

JOURNAL OF APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR COMMUNITY SERVICES

VOLUME 5, NOMOR 1, JANUARI 2024

Implementasi Alat Pelindung Diri Sebagai Esensi K3 Pada Pekerja Las Konstruksi di UMKM
Rian Prasetyo, Rahmatul Ahya, Mathilda Sri Lestari, Ainur Komariah

Modifikasi Senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) untuk Siswa/i Tunagrahita pada SLB C-YPSLB Surakarta
Adnan Faris Naufal, Rizki Setiawan, Marlita Prasetyani, Jihadilia Islami Putri, Adindhia Puteri Ayu Zahwany, Muhammad Nizar Siddiq, Arif Pristianto

Pelatihan dan Pendampingan Komunitas Kesusteran ALMA, Bandung, untuk Memanfaatkan Limbah Minyak Rumah Tangga sebagai Bahan Baku Pembuatan Lilin
Kevin Cleary Wanta, Cherish Rikardo, Loren Pratiwi, Anastasia Prima Kristijarti, Ceicalia Tesavrita

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Edukasi Pemanfaatan Limbah Cair Tempe Menjadi Biogas di Desa Habaring Hurung
Zahrotun Nafisah, Sudarman Rahman, Zimon Pereiz, Meiyanti Ratna Kumalasari

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembuatan Sabun Cair dari Minyak Jelantah di Bank Sampah Sidomulyo Maju
Wahyu Ratnaningsih, Andri Saputra, Pani Satwikanitya, Mario Sarisky Dwi Ellianto, Latifah Listyalina, Muh Wahyu Sya'bani, Wisnu Pambudi, Uma Fadzilia Arifin

Pembuatan Portabel Energi Berbasis Panel Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Saat Darurat Bencana untuk Badan Penanggulangan Bencana Daerah Yogyakarta (BPBD DIY)
Muhammad Wahyu Fauzi, Moch. Lukman Ariansyah, Elvira Sukma Wahyuni, Husein Mubarak

Pendampingan dan Evaluasi Produk Kaki Prostetik bagi Kelainan Kongenital Kaki di Atas Lutut (Above Knee Prosthesis)
Menik Dwi Kurniatie, Dita Ayu Mayasari, Dedi Nurcipto, Aripin, Wisnu Adi Prasetyanto

Pendampingan Planogram untuk Pemilik Ritel
Qurtubi, Joko Sulistio, Vembri Noor Helia, Melinska Ayu Febrianti, Jundi Nourfateha Elquthb

Peningkatan Literasi Keuangan Masyarakat Melalui Sosialisasi Manajemen Keuangan Keluarga
Farhan Ahmad Hanafi, Qurtubi, Syarif Hidayat Hasibuan

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembuatan Sabun Cair dari Minyak Jelantah di Bank Sampah Sidomulyo Maju
Wahyu Ratnaningsih, Andri Saputra, Pani Satwikanitya, Mario Sarisky Dwi Ellianto, Latifah Listyalina, Muh Wahyu Sya'bani, Wisnu Pambudi*, Uma Fadzilia Arifin

Sistem Informasi Aktivitas Siswa Dalam Kegiatan Ekstrakurikuler Menggunakan Fitur Whatsapp Web
Andi Nur Rachman, Acep Irham Gufroni, Heni Sulastris, Euis Nur Fitriani Dewi

Pelatihan Digital Marketing Pada UMKM Catering Snack di Dukuh Kalangan Desa Genengsari
Desy Rahmawati, Wahyudhi Sutrisno, Ali Maskuri, Atyanti Dyah Prabaswari



Journal of Appropriate Technology for Community Services (JATTEC)

p-ISSN: 2715-9019 e-ISSN: 2715-9027

Journal of Appropriate Technology for Community Services (JATTEC) berisi hasil-hasil kegiatan pengabdian dan pemberdayaan masyarakat berupa penerapan berbagai bidang ilmu khususnya teknologi tepat guna.

Pimpinan Redaksi

Prof. Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T.

Dewan Editor

Prof. Dr. Mohamad Djaeni (Universitas Diponegoro)

Dewi Hardiningtyas, S.T., M.T., M.B.A (Universitas Brawijaya)

Abdullah 'Azzam, S.T., M.T. (Universitas Islam Indonesia)

M. Ridwan Andi Purnomo, ST., M.Sc., Ph.D. (Universitas Islam Indonesia)

Dr. Eng. Listiani Nurul Huda, M.T. (Universitas Sumatera Utara)

Slamet Riyadi, S.T., M.Sc, Ph.D. (Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)

Achmad Chafidz Mas Sahid, S.T., M.Sc. (Universitas Islam Indonesia)

Hanifrahmawan Sudiby, S.T., M.Eng. (Universitas Gadjah Mada)

Redaksi Pelaksana

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

Putri Dwi Annisa, S.T., M.Sc.

Layout and Technical Support

Dwi Wahyu Santoso, S.Pd.

Tri Wahyono, A.Md.

Alamat Redaksi

Gedung KH. Mas Mansyur

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang KM. 14,5 Sleman Yogyakarta 55584

Email: jattec.editor@uii.ac.id

DAFTAR ISI

- 01 – 08 **Implementasi Alat Pelindung Diri Sebagai Esensi K3 Pada Pekerja Las Konstruksi di UMKM**
Rian Prasetyo, Rahmatul Ahya, Mathilda Sri Lestari, Ainur Komariah
- 09 – 15 **Modifikasi Senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) untuk Siswa/i Tunagrahita pada SLB C-YPSLB Surakarta**
Adnan Faris Naufal, Rizki Setiawan, Marlita Prasetyani, Jihadilia Islami Putri, Adindha Puteri Ayu Zahwany, Muhammad Nizar Siddiq, Arif Pristianto
- 16 – 23 **Pelatihan dan Pendampingan Komunitas Kesusteran ALMA, Bandung, untuk Memanfaatkan Limbah Minyak Rumah Tangga sebagai Bahan Baku Pembuatan Lilin**
Kevin Cleary Wanta, Cherish Rikardo, Loren Pratiwi, Anastasia Prima Kristijarti, Ceicalia Tesavrita
- 24 – 32 **Pemberdayaan Masyarakat Melalui Edukasi Pemanfaatan Limbah Cair Tempe Menjadi Biogas di Desa Habaring Hurung**
Zahrotun Nafisah, Sudarman Rahman, Zimon Pereiz, Meiyanti Ratna Kumalasari
- 33 – 42 **Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembuatan Sabun Cair dari Minyak Jelantah di Bank Sampah Sidomulyo Maju**
Wahyu Ratnaningsih, Andri Saputra, Pani Satwikanitya, Mario Sarisky Dwi Ellianto, Latifah Listyalina, Muh Wahyu Sya'bani, Wisnu Pambudi, Uma Fadzilia Arifin
- 43 – 57 **Pembuatan Portabel Energi Berbasis Panel Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Saat Darurat Bencana untuk Badan Penanggulangan Bencana Daerah Yogyakarta (BPBD DIY)**
Muhammad Wahyu Fauzi, Moch. Lukman Ariansyah, Elvira Sukma Wahyuni, Husein Mubarak
- 58 – 66 **Pendampingan dan Evaluasi Produk Kaki Prostetik bagi Kelainan Kongenital Kaki di Atas Lutut (Above Knee Prosthesis)**
Menik Dwi Kurniatie, Dita Ayu Mayasari, Dedi Nurcipto, Aripin, Wisnu Adi Prasetyanto
- 67 – 72 **Pendampingan Planogram untuk Pemilik Ritel**
Qurtubi, Joko Sulistio, Vembri Noor Helia, Melinska Ayu Febrianti, Jundi Nourfateha Elquthb
- 73 – 81 **Peningkatan Literasi Keuangan Masyarakat Melalui Sosialisasi Manajemen Keuangan Keluarga**
Farhan Ahmad Hanafi, Qurtubi, Syarif Hidayat Hasibuan

- 82 – 88 **Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembuatan Sabun Cair dari Minyak Jelantah di Bank Sampah Sidomulyo Maju**
Wahyu Ratnaningsih, Andri Saputra, Pani Satwikanitya, Mario Sarisky Dwi Ellianto, Latifah Listyalina, Muh Wahyu Sya'bani, Wisnu Pambudi*, Uma Fadzilia Arifin
- 89 – 102 **Sistem Informasi Aktivitas Siswa Dalam Kegiatan Ekstrakurikuler Menggunakan Fitur Whatsapp Web**
Andi Nur Rachman, Acep Irham Gufroni, Heni Sulastri, Euis Nur Fitriani Dewi
- 103 - 111 **Pelatihan Digital Marketing Pada UMKM Catering Snack di Dukuh Kalangan Desa Genengsari**
Desy Rahmawati, Wahyudhi Sutrisno, Ali Maskuri, Atyanti Dyah Prabaswari

Implementasi Alat Pelindung Diri Sebagai Esensi K3 Pada Pekerja Las Konstruksi di UMKM

Rian Prasetyo^{1)*}, Rahmatul Ahya²⁾, Mathilda Sri Lestari³⁾, Ainur Komariah⁴⁾

^{1,2,3,4)} Universitas Veteran Bangun Nusantara
Jl. Letjend Sujono Humardani No. 1, Sukoharjo

Email: rnprasetyo286@gmail.com

ABSTRAK

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan sesuatu yang sangat penting. Terdapat berbagai macam dan tingkatan sektor pekerjaan yang ada di Indonesia, salah satunya pada sektor UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) yang bergerak pada sektor jasa pengelasan. Berdasarkan observasi yang dilakukan pada UMKM "Bintang Jaya Steel", banyak kondisi yang cukup membahayakan K3 dari pekerja, karena pekerja melakukan proses pengelasan dan pekerjaan lainnya, tanpa menggunakan APD. Beberapa pekerja juga menunjukkan pemahaman yang kurang mengenai penggunaan APD pada proses pengelasan. Hal ini tentunya bertolak belakang dengan pentingnya implementasi K3 pada jenis pekerjaan tersebut. Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dilakukan dengan tujuan menyelesaikan permasalahan yang ada pada mitra. Sejauh ini mitra belum sepenuhnya mengetahui dasar hukum K3 dan semua APD yang diperlukan untuk pekerjaan pengelasan, khususnya dalam pekerjaan konstruksi. Pengabdian dilakukan dengan pemberian sosialisasi dan pengadaan APD untuk pekerjaan las konstruksi pada UMKM tersebut. Hasil dari kegiatan ini dapat sesuai dengan rencana. Hal ini ditunjukkan dari hasil evaluasi dan diskusi, dimana supervisor sekaligus pemilik UMKM dan operator dapat menerapkan penggunaan APD pada pekerjaan las konstruksi.

Kata kunci: K3, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Alat Pelindung Diri, APD, Pengelasan Konstruksi

ABSTRACT

Occupational safety and health (K3) is very important. There are various types and levels of employment sectors in Indonesia, one of which is in the MSME (Micro, Small and Medium Enterprises) sector which is engaged in the welding service sector. Based on observations made at UMKM "Bintang Jaya Steel", there are many conditions that are quite dangerous to the K3 of workers, because workers carry out welding processes and other work, without using PPE. Some workers also show a lack of understanding regarding the use of PPE in the welding process. This is certainly contrary to the importance of implementing K3 in this type of work. This Community Service activity is carried out with the aim of solving existing problems with partners. So far the partners do not fully know the legal basis for OSH and all the PPE needed for welding work, especially in construction work. The service is carried out by providing socialization and procuring PPE for construction welding work at these MSMEs. The results of this activity can be in accordance with the plan. This is shown from the evaluation and discussion results, where supervisors as well as MSME owners and operators can apply the use of PPE in construction welding work.

Keywords: Occupational safety and health, Personal protective equipment, K3, PPE, Construction Welding

1. Pendahuluan

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan sesuatu yang sangat penting, sehingga penerapannya harus secara menyeluruh dari berbagai aspek pekerjaan. Hal tersebut juga telah menjadi syarat wajib yang akan dinilai apabila jenis pekerjaan yang dilakukan dalam lingkup perusahaan. Ini menjadi titik penting dari keberlangsungan sebuah perusahaan, terkait kegagalan atau keberhasilah dalam pengelolaan K3. Selain itu secara hukum, di Indonesia sudah berlaku undang-undang terkait dengan K3 tersebut, antara lain Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja, dan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan (Darmayanti, 2018). Terkait dengan perlindungan dari undang-undang tersebut, sehingga penerapan K3 menjadi semakin penting dalam berbagai lingkup pekerjaan.

Terdapat berbagai macam dan tingkatan sektor pekerjaan yang ada di Indonesia, salah satunya pada sektor UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2018, UMKM memiliki kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) di Indonesia yang nilainya mencapai 61,41 persen (Pakpahan, 2020). berdasarkan data tersebut, dapat dinyatakan bahwa UMKM di Indonesia harus senantiasa dijaga eksistensinya, dan ditingkatkan kinerjanya agar pertumbuhan perekonomian di Indonesia akan selalu mengalami peningkatan dan kesejahteraan masyarakat akan tercapai, khususnya yang berkecimpung pada sektor tersebut.

Salah satu UMKM yang terdapat di Indonesia adalah jasa pengelasan konstruksi. UMKM pada bidang ini juga harus dijaga eksistensinya agar senantiasa bertahan dan mampu menopang pertumbuhan ekonomi Indonesia. Agar jasa pengelasan ini tetap bertahan, strategi yang bisa diterapkan adalah menjaga kinerja karyawan, selalu dalam kondisi optimal. Salah satu cara untuk menjaga kondisi karyawan agar tetap optimal adalah dengan menjaga setiap pekerjaan yang dilakukan senantiasa mempertimbangkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), khususnya dalam bidang pengelasan tersebut. Hal ini dikarenakan K3 tersebut juga mempengaruhi kinerja dari pekerja (Bhastary & Suwardi, 2018) (Parashakti & Putriawati, 2020).

K3 yang selalu diterapkan pada proses pengelasan dapat meminimalisir potensi terjadinya kecelakaan kerja pada jenis pekerjaan tersebut. Hal ini mengingat angka kecelakaan kerja yang terjadi di Indonesia masih termasuk cukup tinggi. Berdasarkan data dari Jamsostek pada tahun 2014, angka kecelakaan kerja pada tahun tersebut terdapat 129.911 kasus. Data tersebut terbagi menjadi, kecelakaan kerja yang terjadi pada kondisi ketika bekerja sebanyak 69,59 persen, kondisi di luar area kerja (perusahaan) 10,26 persen, dan kecelakaan lalu lintas ketika menuju atau pulang dari tempat kerja sebanyak 20,15 persen (Amris & Putri, 2016). Oleh karena itu sangat penting memberikan edukasi mengenai pentingnya K3 pada lingkup pengelasan kepada pekerja dan pemilik UMKM pengelasan. Hal ini ditujukan agar kondisi pekerjaan yang dilakukan selalu memperhatikan K3, sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

Salah satu aspek yang menunjang penerapan K3 dalam lingkup pekerjaan tersebut adalah penerapan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) (Kartikasari & Sukwika, 2021). Terdapat berbagai APD yang disesuaikan dengan jenis pekerjaan dan bahaya yang mungkin terjadi. Bahaya yang terjadi pada jenis pekerjaan las tersebut dapat ditimbulkan dari kondisi lingkungan ketika bekerja, seperti kejatuhan material keras, dan dari mesin atau peralatan yang digunakan, seperti radiasi busur las, asap, dan lain sebagainya. Dalam lingkup pekerjaan las konstruksi berbagai APD sangat diperlukan agar K3 dari pekerja dapat lebih terjamin.

UMKM "Bintang Jaya Steel" merupakan salah satu yang bergerak pada bidang jasa pengelasan konstruksi. UMKM ini memiliki alamat di Dusun Sidosari, RT. 04, RW. 03, Kelurahan Krajan, Kecamatan Gatak, Kabupaten Sukoharjo. Beberapa jasa pengelasan yang bisa dilakukan UMKM ini antara lain, pintu, pagar, pintu lipat, *canopy*, terali, konstruksi baja, tangga *rolling*, las *stainless steel*, dan lain-lain. Proses produksi pada UMKM tersebut selain dilakukan pada alamat tersebut, juga dilakukan di lokasi sesuai pesanan jasa pengelasan oleh konsumen.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada UMKM tersebut, banyak kondisi yang cukup membahayakan K3 dari pekerja. Hal ini karena secara umum, pekerja melakukan proses pengelasan dan pekerjaan lainnya, tanpa menggunakan APD. Kondisi tersebut seperti yang terlihat pada Gambar 1. Beberapa pekerja yang diberi pertanyaan mengenai kondisi tersebut juga menunjukkan pemahaman yang kurang mengenai penggunaan APD pada proses pengelasan. Hal ini tentunya bertolak belakang dengan pentingnya implementasi K3 pada jenis pekerjaan tersebut.



Gambar 1. Pekerja melakukan pengelasan untuk konstruksi pagar, tanpa menggunakan APD

Pengabdian masyarakat ini memiliki tujuan untuk meningkatkan kesadaran penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) K3 di UMKM tersebut. Hal ini mengingat pentingnya penerapan Alat Pelindung Diri dalam pekerjaan, khususnya pengelasan. Sebagai perantara penyampaian materi sosialisasi ini, pemilik sekaligus supervisor pada UMKM tersebut akan diberikan pembekalan mengenai apa saja Alat Pelindung Diri pada pekerjaan las dan bagaimana penerapannya.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut Djatmiko (2016) keselamatan dan kesehatan kerja, adalah serangkaian upaya yang dijalankan guna mempelajari tahapan-tahapan dalam rangka pencegahan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja (PAK), ledakan dan pencemaran yang terjadi pada lingkungan. Berdasarkan OHSAS 18001, keselamatan dan kesehatan kerja memiliki lingkup mencapai terhadap kondisi serta faktor yang berpengaruh terhadap hal tersebut, baik dari segi operator, maupun objek lainnya yang berada di area kerja (Apriandi & Widowati, 2015).

Tenaga kerja merupakan aset penting pada sebuah proses kerja. Oleh karena itu tenaga kerja harus senantiasa mendapatkan perlindungan dalam hal K3 tersebut. Hal ini berdasarkan pertimbangan terdapatnya potensi bahaya yang dapat mengganggu produktifitas tenaga kerja.

Mengingat pentingnya K3 dalam lingkup proses kerja, pemerintah telah membuat beberapa kebijakan yang mengatur hal tersebut. Kebijakan-kebijakan pemerintah dicantumkan dalam peraturan perundang-undangan K3. Peraturan tersebut merupakan salah satu usaha pemerintah dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, kebakaran, peledakan dan pencemaran lingkungan kerja. Peraturan perundang-undangan K3 perlu disosialisasikan baik pada tenaga kerja, maupun pengusaha, agar semua dapat memahami aturan-aturan yang berlaku dan pentingnya K3 tersebut.

Peraturan perundang-undangan K3 berdasar pada UU RI No.1 tahun 1970. UU tersebut didalamnya terkandung perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap orang lain yang memasuki area kerja, dan sumber daya yang digunakan untuk produksi dapat difungsikan dengan

aman, serta efektif, dan efisien. Cakupan dari UU tersebut antara lain, area kerja di darat, dalam tanah, permukaan air, dalam air, dan udara dengan pertimbangan adanya usaha, pekerja yang bekerja, dan sumber dari bahaya.

2.2. Hierarki Pengendalian K3

Menurut (Lazuardi et al., 2022) berdasarkan ANSI Z10, hierarki dalam pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja antara lain:

1. Eliminasi

Urutan yang paling atas yaitu eliminasi. Hal ini dilakukan dengan menghilangkan bahaya pada saat merancang desain mesin atau pekerjaan. Tujuannya adalah untuk mengeliminasi kesalahan manusia yang mungkin terjadi ketika melakukan pekerjaan atau suatu sistem apabila terdapat kekurangan pada rancangan awal. Proses ini merupakan cara yang paling efektif. Hal ini tidak hanya mengendalikan perilaku pekerja untuk menghindari risiko, namun yang dilakukan adalah menghapus secara menyeluruh terhadap bahaya dari segi praktis dan ekonomis.

2. Substitusi

Metode ini memiliki tujuan untuk mendapatkan pengganti alat, bahan, proses operasi atau proses kerja dari kondisi yang mungkin berbahaya menjadi lebih aman. Pengendalian ini bertujuan menurunkan bahaya dan risiko yang minimal melalui desain sistem kerja ataupun desain ulang terhadap proses tersebut.

3. Pengendalian teknik (*Engineering Control*)

Pengendalian ini dilakukan dengan tujuan pemisahan bahaya terhadap pekerja serta untuk mencegah terjadinya kesalahan manusia. Pengendalian jenis ini dapat dilakukan pada suatu unit sistem mesin atau peralatan yang digunakan untuk bekerja.

4. Pengendalian administratif

Pengendalian ini bertujuan untuk mengarahkan pekerjaan dari sisi pelaku. Dengan berpedoman pada cara kerja, diharapkan operator akan mematuhi dan memiliki keterampilan dan kompetensi yang memadai untuk melaksanakan pekerjaan dengan aman. Jenis kontrol ini meliputi pemilihan karyawan, prosedur operasi standar (SOP), pelatihan, pemantauan, perubahan perilaku, jadwal kerja, *shift*, pemeliharaan, manajemen *shift*, jadwal istirahat, investigasi, dan lain sebagainya.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Pemilihan dan penggunaan alat pelindung diri adalah yang paling tidak efektif dalam mengelola bahaya dan alat pelindung diri hanya mengurangi risiko paparan bahaya. Karena hanya menghasilkan pengurangan, seseorang harus menghindari perilaku hanya mengandalkan APD dalam pekerjaan apa pun. Alat pelindung diri wajib antara lain Tutup pelindung (helm), kacamata, masker, sarung tangan, penyumbat telinga, pakaian (*wearpack*) dan sepatu keselamatan. Alat pelindung diri lainnya yang diperlukan untuk kondisi khusus yang memerlukan perlindungan lebih, antara lain, pelindung wajah, respirator, SCBA (*Self-Contained Breathing Apparatus*)

2.3. Alat Pelindung Diri Pengelasan

Proses pengelasan membutuhkan APD untuk melindungi pekerja dan lingkungan dari bahaya yang mungkin terjadi. Menurut Arsyad et al., (2019), APD pada proses pengelasan antara lain:

1. Topeng Las (Helm las)

Digunakan untuk melindungi kepala atau rambut pengguna dari percikan las dan benda panas lainnya. Juga untuk melindungi bagian depan mesin las terhadap radiasi ultraviolet, radiasi infra merah dan gas. Kaca topeng las terdiri dari tiga lapisan kaca berwarna yang dikelilingi oleh kaca netral atau putih.

2. Sarung Tangan Kulit

Pengelasan selalu melibatkan panas dan tekanan, kontak dengan panas dan listrik sering dilakukan dengan kedua tangan, antara lain, mengganti elektroda atau memegang bagian benda kerja yang

menerima panas dengan melakukan proses pengelasan. Untuk melindungi tangan dari percikan las dan benda panas, tukang las harus memakai sarung tangan.

3. Apron kulit (Jaket kulit)

Untuk melindungi kulit dan organ tubuh pengguna dari percikan api las dan sinar las yang kuat, bagian tubuh tersebut harus dilindungi dengan jaket kulit atau celemek kulit. Ini juga digunakan sebagai tameng terhadap radiasi panas yang mungkin timbul dari proses pengelasan.

4. Kaca Mata Pengaman (*safety glasses*)

Untuk melindungi mata dari operator las saat membersihkan terak dari las baik dengan palu terak atau gerinda. Kaca mata tersebut juga dapat melindungi dari debu yang mungkin masuk pada mata.

5. Sepatu Pengaman

Melindungi kaki pengguna/operator las dari benda panas di tanah atau percikan api dari atas saat mengelas. Sepatu juga melindungi pekerja dari benda tajam seperti potongan besi yang mungkin ada di lantai produksi.

3. Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan dalam kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dilakukan dengan tujuan menyelesaikan permasalahan yang ada pada mitra. Sejauh ini mitra belum sepenuhnya mengetahui dasar hukum K3 dan semua APD yang diperlukan untuk pekerjaan pengelasan, khususnya dalam pekerjaan konstruksi.

Beberapa solusi yang akan diwujudkan melalui pengabdian masyarakat ini antara lain:

1. Pemberian materi melalui sosialisasi penggunaan APD pada pekerjaan las konstruksi terhadap pemilik/supervisor dan operator pada UMKM "Bintang Jaya Steel".
2. Pengadaan APD untuk pekerjaan las konstruksi di UMKM "Bintang Jaya Steel"
3. Pemberian tutorial penggunaan APD pada pekerja pengelasan berdasarkan APD standar pada proses pengelasan.

Berdasarkan kegiatan yang dilakukan, selanjutnya akan dilakukan evaluasi. Tahapan ini akan memberikan gambaran mengenai, bagaimana tanggapan operator dan pemilik/supervisor terhadap kegiatan yang dilakukan dan penggunaan APD terkait dengan proses pekerjaan yang dilakukan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Sosialisasi dan Implementasi

Pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan dilakukan observasi pada bengkel las yang ada di Kabupaten Sukoharjo. Berdasarkan observasi UMKM "Bintang Jaya Steel" terpilih untuk sebagai mitra. Pemilihan tempat tersebut mengingat UMKM tersebut dalam melakukan produksi, selain pada tempat pemesan jasa (konstruksi), juga melakukan pekerjaan di tempat asal. Area kerja yang digunakan sebagai tempat produksi ini awalnya adalah sebuah halaman, yang diberi atap semi permanen, sehingga masih memiliki alas tanah dan kurang sesuai untuk tempat pengelasan.

Pelaksanaan observasi dilakukan wawancara dengan pemilik sekaligus supervisor dari UMKM tersebut. Berdasarkan hasil wawancara diketahui UMKM tersebut memiliki pekerja 7 orang yang bekerja setiap hari. Pekerja pada UMKM tersebut tidak selalu bekerja pada tempat asal dari UMKM tersebut, karena terkadang ada pekerjaan instalasi konstruksi yang harus dikerjakan di tempat pemesan, sehingga cukup sulit untuk mengumpulkan semua pekerja pada UMKM tersebut. Hal ini yang melandasi untuk sosialisasi penggunaan APD dilakukan dengan supervisor.

Berdasarkan hasil pengamatan ketika observasi juga dapat dilihat pekerja yang tidak menggunakan APD sesuai standar pekerjaan las. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan wawancara terhadap pemilik/supervisor, kondisi yang tidak sesuai standar ini karena beranggapan pekerjaan yang dilakukan hanya dalam lingkup kecil, sehingga mengabaikan peralatan-peralatan APD untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja khususnya pada lingkup pekerjaan las.




Gambar 2. Pekerja pengelasan tidak menggunakan APD.

Pengabdian masyarakat yang dilakukan menggaris bawahi pada sektor utama sebagai objek dari sosialisasi penggunaan APD. Sektor tersebut yaitu dari pekerja pengelasan dengan jumlah peserta 7 orang pekerja. Pengabdian masyarakat ini dilakukan di UMKM "Bintang Jaya Steel", pada bulan September 2021. Kegiatan yang dilakukan dari sektor pekerja yaitu dengan memberikan pemahaman mengenai penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) standar dalam pekerjaan las kepada supervisor dari UMKM tersebut. Kegiatan yang dilakukan ini berupa sosialisasi secara langsung. Adapun APD pada proses pengelasan dapat dilihat pada Tabel 1. Selain diberikan sosialisasi mengenai pentingnya APD standar, juga dijelaskan cara penggunaan APD tersebut dengan menggunakan model sebagai contoh untuk pemasangan APD dengan benar. Contoh penggunaan APD oleh model yang dijelaskan kepada supervisor pada UMKM tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tutorial penggunaan APD las dengan menggunakan model

Tabel 1. Alat Pelindung Diri pada proses pengelasan

No.	Nama	Gambar	Fungsi
1.	Topeng Las (Helm las)		Untuk melindungi kepala atau rambut pengguna dari percikan las dan benda panas lainnya

No.	Nama	Gambar	Fungsi
2.	Sarung Tangan Kulit		Untuk melindungi tangan dari percikan las dan benda panas
3.	Apron kulit (Jaket kulit)		Untuk melindungi kulit dan organ tubuh pengguna dari percikan api las dan sinar las yang kuat
4.	Sepatu Safety		Untuk melindungi kaki pengguna/operator las dari benda panas di tanah atau percikan api dari atas saat mengelas
5.	Masker Respirator		Untuk melindungi dari kemungkinan terhirupnya gas berbahaya yang muncul dari proses pekerjaan las.

(sumber: pengelasan.net)

4.2. Evaluasi

Evaluasi dalam pengabdian ini dilakukan setelah sosialisasi APD pada pekerjaan las. Evaluasi dilakukan dengan wawancara terhadap supervisor sekaligus pemilik UKM las "Bintang Jaya Steel". Berdasarkan wawancara terhadap supervisor dari UKM tersebut, dapat disimpulkan bahwa supervisor dapat memahami apa saja APD pada pekerjaan las dan akan menerapkan penggunaan APD pada pekerja las di UKM tersebut.

Selain berdasarkan wawancara evaluasi juga dilakukan dengan pengecekan langsung ke area kerja pada UKM tersebut. Evaluasi dilakukan dengan mengamati langsung terhadap pekerja dan lingkungan kerja. Evaluasi ditujukan untuk mengetahui penggunaan APD pada pekerja las di UKM tersebut.

Berdasarkan hasil evaluasi melalui pengamatan langsung dapat disimpulkan bahwa supervisor dapat menularkan pemahaman mengenai penggunaan APD pada pekerja las dari UKM tersebut. Hal ini dapat dilihat dari pekerja yang sudah menggunakan APD pada proses pengelasan, seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pekerja las telah menggunakan beberapa APD ketika melakukan pekerjaan pengelasan.

5. Kesimpulan

Pengabdian masyarakat berupa implementasi sadar K3 dengan penggunaan APD di UMKM "Bintang Jaya Steel" menunjukkan hasil yang sesuai rencana. Hal ini ditunjukkan dari hasil evaluasi dan diskusi, dimana supervisor sekaligus pemilik UMKM dan operator dapat menerapkan penggunaan APD pada pekerjaan las konstruksi.

Saran pada kegiatan berikutnya berdasarkan kegiatan Pengabdian Masyarakat ini antara lain, perlu dipertimbangkan untuk penerapan APD ketika UKM tersebut mengerjakan pada tempat pemesan, agar APD dalam pekerjaan las dapat selalu diterapkan dimanapun area kerjanya. Selain itu juga perlu diadakan sosialisasi lainnya yang dapat mendukung produktifitas kerja, seperti perbaikan postur kerja. Hal ini mengingat, berdasarkan pengamatan, pekerja yang melakukan pengelasan di UKM tersebut, belum menggunakan posisi kerja yang sesuai dengan standar postur kerja yang benar.

Daftar Pustaka

- Amris, D., & Putri, H. (2016). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Keselamatan Pada Pekerja Bengkel Las di Wilayah Pejompongan Kelurahan Bendungan Hilir Jakarta Pusat Tahun 2016. In *Univeristas Esa Unggul*.
- Apriandi, K., & Widowati, E. (2015). Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3) Berdasarkan Ohsas 1800: 2007 Pada Unit Spinning V Pt. Sinar Pantja Djaja (Pt. Spd) Di Semarang Tahun 2014. *Unnes Journal of Public Health*, 4(1), 23–30.
- Arsyad, M., Halik Razak, A., Hasyim, & Hasil. (2019). Penerapan K3 Dalam Proses Pengelasan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat, 2019*, 31–34. <http://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/view/1617/1477>
- Bhastary, M. D., & Suwardi, K. (2018). Analisis Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Di Pt.Samudera Perdana. *Jurnal Manajemen Dan Keuangan*, 7(1), 47–60. <https://doi.org/10.33059/jmk.v7i1.753>
- Darmayanti, E. (2018). Perlindungan Hukum Terhadap Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Perusahaan. *JCH (Jurnal Cendekia Hukum)*, 3(2), 283. <https://doi.org/10.33760/jch.v3i2.21>
- Djarmiko, R. D. (2016). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Karyawan*. Yogyakarta: Deepublish. [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=0uZjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR6&dq=Djarmiko+\(2016\)&ots=l32uK5YNYx&sig=bkWCTsR9Q7u2k3ljooko6Vu_Bos&redir_esc=y#v=onepage&q=Djarmiko+\(2016\)&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=0uZjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR6&dq=Djarmiko+(2016)&ots=l32uK5YNYx&sig=bkWCTsR9Q7u2k3ljooko6Vu_Bos&redir_esc=y#v=onepage&q=Djarmiko+(2016)&f=false)
- Kartikasari, S. E., & Sukwika, T. (2021). Disiplin Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Melalui Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) di Laboratorium Kimia PT Sucofindo Jakarta. *VisiKes Jurnal Kesehatan*, 20(1), 41–50.
- Lazuardi, M. R., Sukwika, T., & Kholil, K. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen Assembly Listrik. *Journal of Applied Management Research*, 2(1), 11–20. <https://doi.org/10.36441/jamr.v2i1.811>
- Pakpahan, A. K. (2020). Covid-19 Dan Implikasi Bagi Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah. *Jurnal Ilmiah Hubungan Internasional: Edisi Khusus*, 0(0), 59–64. <https://doi.org/10.26593/jihi.v0i0.3870.59-64>
- Parashakti, R. D., & Putriawati. (2020). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3), Lingkungan Kerja Dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 1(3), 290–304. <https://doi.org/10.31933/jimt.v1i3.113>

Modifikasi Senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) untuk Siswa/i Tunagrahita pada SLB C-YPSLB Surakarta

Adnan Faris Naufal¹⁾, Rizki Setiawan²⁾, Marlita Prasetyani³⁾, Jihadilia Islami Putri⁴⁾, Adindha Puteri Ayu Zahwany⁵⁾, Muhammad Nizar Siddiq⁶⁾, Arif Pristiano⁷⁾

^{1,2,3,4,5,6,7} Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani, No. 157, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia, 57162

Email: j1202000086@ums.ac.id

ABSTRAK

Anak yang berbeda dengan anak seusianya atau dengan anak pada umumnya disebut sebagai anak berkebutuhan khusus atau ABK. Proses pertumbuhan dan perkembangan yang mengandung penyimpangan atau ketidaknormalan di segala bidang fisik, kognitif, intelektual, dan sosial merupakan salah satu cara munculnya disparitas tersebut. Berdasarkan hasil investigasi yang dilakukan di SLB C-YPSLB Surakarta, teridentifikasi permasalahan gangguan intelektual dan gangguan gerak. Perkembangan motorik merupakan aspek penting dari kualitas aktivitas fisik pada anak tunagrahita yang membutuhkan pelatihan dan bimbingan khusus. Pemenuhan kebutuhan fisik juga mengalami gangguan yaitu keterampilan sensorimotor, keseimbangan tubuh, kemampuan pengenalan lingkungan, koordinasi dan mobilitas tubuh, serta fleksibilitas tubuh. Senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) dipilih sebagai solusi untuk meningkatkan kemampuan motoriknya. Metode yang dipilih adalah melakukan gerakan senam secara bersama-sama dan dipandu oleh fisioterapi. Senam memiliki manfaat yang signifikan saat ini dan jangka panjang untuk kesehatan dan perkembangan anak. Untuk meningkatkan koordinasi, keseimbangan, postur, dan kelenturan anak serta otot, tulang, dan jantungnya, ada keuntungan tambahan.

Kata kunci: ABK, motorik, sensorik, tunagrahita

ABSTRACT

Children who are different from other kids their age or from kids in general are known as children with special needs, or ABK. The process of growth and development, which entails deviations or abnormalities on all fronts—physically, cognitively, intellectually, and socially—is one way in which these disparities appear. The findings of an investigation at SLB C-YPSLB Surakarta revealed issues with intellectual impairment and mobility disorders. When it comes to the quality of physical activity for children with mental retardation who require specialized instruction and supervision, motor development is a crucial factor. The fulfillment of physical needs is also impaired, namely sensorimotor skills, body balance, the ability to recognize the environment, body coordination and mobility, and body flexibility. Gymnastics for Children with Special Needs (ABK) was chosen as a solution to improve their motor skills. The chosen method is doing gymnastic movements together and guided by physiotherapy. Gymnastics has important benefits for health, child development now and in the future. Other benefits include strengthening children's muscles, bones and heart, as well as improving children's coordination, balance, posture and flexibility to achieve a better quality of life.

Keywords : ABK, motor, sensory, mental retardation

1. Pendahuluan

Anak-anak yang berbeda dengan tipikal anak seusianya atau dengan anak pada umumnya dikenal dengan sebutan Anak Berkebutuhan Khusus atau ABK. Proses pertumbuhan dan perkembangan yang mungkin mengalami penyimpangan atau ketidakteraturan dalam ranah fisik, mental, intelektual, sosial, dan emosional, merupakan salah satu wujud perbedaan tersebut. (Setiawati & Nai'mah, 2020).

Pengertian tambahan dari istilah tumbuh kembang “normal” dan “abnormal” adalah pada Anak Berkebutuhan Khusus (ABK), yaitu terjadi keterlambatan tumbuh kembang yang biasanya sudah terlihat pada usia lima tahun, seperti pada kemampuan berjalan pada usia tiga tahun (Desiningrum, 2016). Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) terkadang disebut juga penyandang disabilitas, terdiri dari penyandang disabilitas fisik, penyandang disabilitas mental, dan penyandang disabilitas fisik dan mental (Pristianto, et al., 2018). Berhubungan dengan istilah disability, maka Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) adalah anak yang memiliki keterbatasan pada salah satu atau beberapa kemampuan, contohnya yang bersifat fisik seperti tunarungu dan tunanetra, maupun yang bersifat intelektual seperti tunagrahita.

Anak yang mengalami keterbelakangan mental dan intelektual pada masa pertumbuhannya disebut juga mengalami Tunagrahita (Aini & Erawati, 2020). Lebih dari 450 juta anak di seluruh dunia, menurut perkiraan Organisasi Kesehatan Dunia tahun 2019, menderita penyakit mental atau gangguan mental. Di dunia, 12% orang menderita retardasi mental, dan pada tahun 2020, angka tersebut diproyeksikan meningkat menjadi 15%. Menurut Direktorat Pembinaan Kesehatan Anak Republik Indonesia (2010), diperkirakan terdapat 6,6 juta orang di Indonesia yang mengalami retardasi mental (Purbasari, 2020).

2. Tinjauan Pustaka

Seorang penyandang Tunagrahita memiliki IQ di bawah rata-rata (afektif, kognitif, dan psikomotorik), menghadapi rintangan intelektual, dan tidak mampu mengubah perilakunya agar sesuai dengan kebutuhan orang lain maupun dirinya sendiri. Retardasi mental ringan (IQ: 51–70), retardasi mental sedang (IQ: 36–51), retardasi mental berat (IQ: 20–35), dan retardasi mental sangat berat (IQ < 20) adalah empat kategori retardasi mental dipecah menjadi berdasarkan tingkatan (Sanusi, et al. 2020).

Pada anak tunagrahita juga mengalami gangguan motorik kasar. Setiap jenis gerakan, yang pada dasarnya menciptakan, mengendalikan kekuatan fisik, mengelola kekuatan otot, dan biomekanik, berada pada lingkup perkembangan motorik (Naufal & Ardiani, 2022). Sangat penting bagi anak-anak dengan tantangan intelektual untuk mengembangkan kemampuan motorik kasar mereka, terutama yang berkaitan dengan fleksibilitas, keseimbangan, daya tahan, dan koordinasi antar anggota tubuh. Aktivitas motorik kasar anak yang tepat akan mengkondisikan otot tubuh menjadi lebih ideal lagi (Ilhamri & Marlina, 2021). Kemampuan motorik kasar ini bisa berkaitan dengan aktivitas fisik dan olahraga. Bagi para penyandang tunagrahita, aktivitas fisik dan olahraga yang dilakukan tidak jauh berbeda dengan anak normal. Perkembangan motorik anak tunagrahita sangat dipengaruhi oleh aktivitas fisiknya sehari-hari, baik di rumah maupun di sekolah (Sari, 2016).

Fisioterapi dapat berperan dalam mengoptimalkan kemampuan motorik pada anak tunagrahita. Salah satunya pada anak tunagrahita ringan yang memiliki kesempatan untuk mengasah dan meningkatkan kemampuan motorik kasarnya lebih mungkin untuk mendapatkan kepercayaan diri dalam situasi sosial dengan melakukan aktivitas yang baik dan berkualitas, seperti senam. Saat anak tunagrahita ringan melakukan senam ABK ini, kemampuan motorik kasarnya meningkat sehingga dapat bergerak dengan lancar dan tidak kaku. (Yumaika & Ardisal, 2020).

SLB C-YPSLB Surakarta (Sekolah Luar Biasa C Yayasan Pembina Sekolah Luar Biasa) adalah sekolah yang dikhususkan bagi anak-anak penyandang tunagrahita atau anak dengan intelegensi

atau kecerdasan dibawah rata-rata. Pada SLB C-YPSLB Surakarta ini untuk penyandang tunagrahita, rata-rata termasuk dalam kategori tunagrahita ringan, sehingga diperlukan peran fisioterapi untuk meningkatkan kemampuan motoriknya.

Berdasarkan hasil investigasi yang dilakukan di SLB C-YPSLB Surakarta, teridentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1) Gangguan intelektual

Disabilitas intelektual anak dengan disabilitas perkembangan karena memiliki intelegensi yang lebih rendah dari anak normal. Kurangnya kecerdasan dapat menyebabkan masalah psikologis yang membuat komunikasi menjadi sulit dan menimbulkan masalah sosial. Anak-anak dengan disabilitas perkembangan membutuhkan waktu lama untuk memahami apa yang diajarkan kepada mereka. Anak dengan disabilitas perkembangan juga memiliki disabilitas intelektual motorik yang membuat mereka sulit untuk berolahraga, seperti berjalan dan berlari.

2) Gangguan gerak

Perkembangan motorik merupakan aspek penting dari kualitas aktivitas fisik pada anak tunagrahita yang membutuhkan pelatihan dan bimbingan khusus. Pemenuhan kebutuhan fisik juga mengalami gangguan yaitu keterampilan sensorimotor, keseimbangan tubuh, kemampuan pengenalan lingkungan, koordinasi dan mobilitas tubuh, integrasi sensorimotor, dan fleksibilitas fisik. Karena hambatan tersebut, mendukung anak dengan disabilitas perkembangan dalam aktivitas sehari-hari menjadi penting, terutama untuk meningkatkan keterampilan motoriknya. Olahraga memiliki manfaat penting bagi kesehatan, tumbuh kembang anak saat ini dan di masa yang akan datang. Manfaatnya antara lain memperkuat otot, tulang, dan jantung anak, serta meningkatkan koordinasi, keseimbangan, postur, dan fleksibilitas anak. Menawarkan dukungan kepada anak-anak dengan cacat perkembangan untuk mencapai kualitas hidup yang lebih baik.

Berdasarkan hasil observasi dan informasi yang didapatkan, maka solusi yang ditawarkan adalah Modifikasi Senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) untuk Siswa/I Tunagrahita pada SLB C-YPSLB Surakarta, dengan adanya pemberian senam pada komunitas ini, maka diharapkan dapat melatih peningkatan motorik, koordinasi dan fleksibilitas pada tubuh anak.

Senam adalah aktivitas fisik yang dioptimalkan untuk tumbuh kembang anak usia dini. Ketahanan, ketangkasan, kecerdasan, kelentukan, dan kerja sama koordinasi tubuh yang baik adalah semua bentuk pertumbuhan bayi yang dapat dibentuk. Senam yang ditawarkan merupakan senam ceria versi modifikasi, yaitu senam yang dilakukan dengan senam yang diiringi musik upbeat guna meningkatkan aktivitas, keceriaan, dan semangat anak selama senam (Yumaika & Ardisal, 2020). Berbagai inisiatif modifikasi senam dapat difokuskan pada pemilihan gerakan yang lugas, lucu, dan ceria (Rahmawati & Huda, 2018). Beberapa perkembangan gerak dasar yang digunakan untuk menerapkan gerakan senam ceria antara lain 1) menggerakkan kepala, tangan, atau kaki seirama dengan musik, 2) melakukan gerakan senam dasar seirama dengan musik, dan 3) mengekspresikan diri melalui gerakan (Zulfah, 2019).

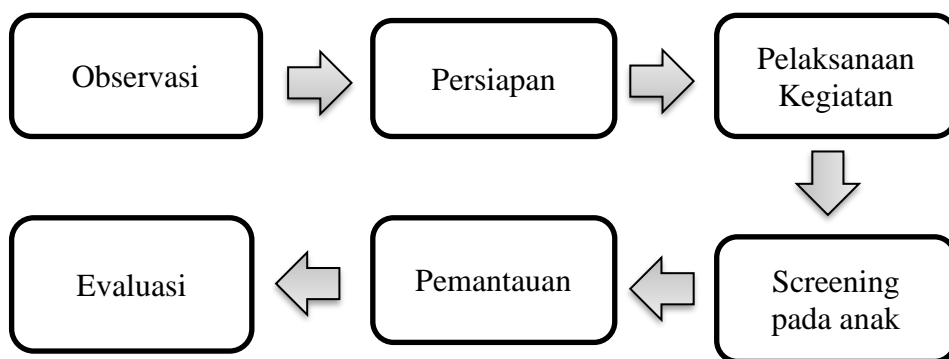
Manfaat dari setiap gerakan pada senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) adalah untuk meningkatkan *strengthening* dan fleksibilitas dari otot-otot yang terlibat dalam setiap gerakan. Selain itu juga dapat meningkatkan perkembangan motorik kasar, seperti keseimbangan dan koordinasi antar anggota tubuh

3. Metodologi Penelitian

Adapun metode yang digunakan dalam penyampaian program ini adalah melakukan gerakan senam secara bersama-sama dan dipandu oleh fisioterapi. Dipilihnya metode ini karena dengan melakukan gerakan senam secara bersama-sama akan membuat anak-anak tunagrahita menjadi lebih mudah dalam mengikuti gerakan senam dan tentunya lebih menyenangkan.

Pelaksanaan kegiatan senam ini berjalan dengan lancar yang diikuti oleh seluruh guru dan siswa siswi SLB C-YPSLB Surakarta. Senam dilaksanakan dengan penuh semangat dan dari siswa siswi yang mengikutinya juga sangat senang. Senam dilaksanakan hanya 1x pada hari jum'at dengan durasi selama kurang lebih 1 jam, dimulai dengan mengikuti senam dari sekolah tersebut, setelah itu dilanjutkan dengan senam yang telah diinovasikan oleh mahasiswa fisioterapi. Selain itu juga penyampaian edukasi secara langsung berupa senam yang sudah dirancang dengan tujuan membantu meningkatkan metabolisme dan energi, serta kekuatan dan daya tahan otot, meningkatkan lingkup pergerakan anggota tubuh, dan perbaikan fungsi jaringan tubuh secara menyeluruh.

Setelah pelaksanaan senam bersama, dari mahasiswa fisioterapi juga memberikan DVD senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) kepada SLB C-YLPSB Surakarta. Pemberian DVD senam ini merupakan keberlanjutan dari program yang diberikan, sehingga dari siswa siswi di SLB C-YLPSB Surakarta dapat terus melaksanakan SLB C-YLPSB Surakarta.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Kegiatan

4. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan wawancara kepada Kepala SLB C-YPSLB Surakarta pada tahap awal kegiatan, didapatkan informasi bahwa rata-rata Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) di sekolah tersebut adalah anak dengan gangguan disabilitas intelektual (tunagrahita). Menyusul setelah itu, sedikit dilaporkan juga terdapat anak dengan gangguan *autism* dan *down syndrome*, walaupun jumlah tersebut hanya 10% dari jumlah anak keseluruhan, yaitu 5% *autism* dan 5% *down syndrome*. Pada SLB C-YPSLB Surakarta ini menyelenggarakan 4 jenjang pendidikan, yaitu TKLB, SDLB, SLTPLB, dan SMLB yang keseluruhan jumlah siswanya yaitu 50 siswa. Jenjang pendidikan ini yang berada dibawah Yayasan Pembina Sekolah Luar Biasa Kota Surakarta.

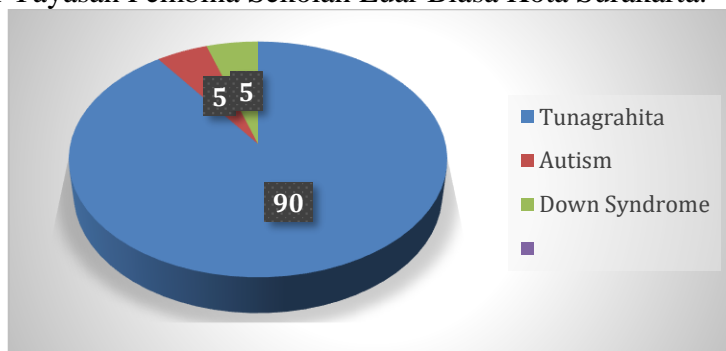


Diagram 1. Jumlah Anak Berkebutuhan Khusus (ABK)

Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) yang bersekolah di SLB C-YPSLB Surakarta mendapatkan pendidikan yang baik, seperti halnya dengan anak tunagrahita. Banyaknya jumlah anak tunagrahita yang menempuh pendidikan di SLB tersebut, harus mendapatkan perhatian khusus, agar perkembangan intelektual dan motorik kasar dari anak tersebut dapat berkembang dengan baik.

Salah satu metode yang diterapkan oleh SLB C-YPSLB Surakarta dalam meningkatkan motorik kasar dari anak tunagrahita adalah dengan senam. Salah satu pentingnya pengembangan fisik motorik Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) terutama anak tunagrahita adalah membantu meningkatkan perkembangan kognitifnya. Hal ini bisa dilakukan dengan melakukan senam.

Bersamaan dengan hal tersebut, mahasiswa fisioterapi berinovasi memberikan modifikasi senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) yang bertujuan untuk dapat meningkatkan motorik kasar dari anak tunagrahita. Selain itu, dengan diadakannya senam dapat meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh. Penyampaian edukasi secara langsung berupa senam yang sudah dirancang dengan tujuan sebagai berikut, meningkatkan dan memperbaiki kekuatan otot dan daya tahan tubuh, meningkatkan metabolisme dan tenaga tubuh, meningkatkan lingkup pergerakan anggota tubuh, dan perbaikan fungsi jaringan tubuh secara menyeluruh.

Persiapan pelaksanaan senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) ini berjalan dengan lancar. Semua persyaratan, perlengkapan, dan administrasi telah dipersiapkan dengan baik, sehingga semua dapat berjalan sesuai harapan dan rencana awal. Adapun dari pihak SLB C-YPSLB Surakarta memberikan respon baik dan positif dengan adanya program yang diberikan oleh mahasiswa fisioterapi ini. Kepala SLB C-YPSLB Surakarta menuturkan bahwa, semoga program ini bisa terus berlanjut dan memberikan manfaat terbaik bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) terutama anak tunagrahita.

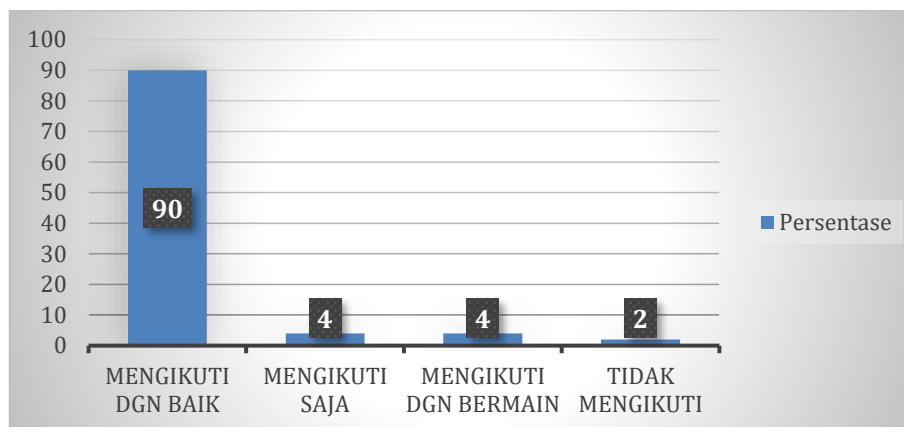


Diagram 2. Respon Anak-anak Mengikuti Senam

Selama pelaksanaan senam di SLB C-YPSLB Surakarta, terdapat beberapa respon dari anak-anak yang mengikuti senam, yaitu 90% anak-anak mengikuti senam dengan baik, 4% anak-anak mengikuti saja senamnya, 4% lagi mengikuti senam dengan bermain, dan 2% lainnya tidak mengikuti senam. Berbagai macam respon dari Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti kepribadian anak, keterbatasan yang dimiliki, tingkat emosional, mental-intelektual, dan masih banyak lagi.

Dari program senam yang diberikan oleh mahasiswa fisioterapi, efektifitas secara keseluruhan anak-anak mengikuti senam dengan baik dan ceria. Hasil atau perubahan positif yang terjadi dari program senam ini adalah dapat meningkatkan kesehatan dan kebugaran dari tubuh anak-anak. Adapun pelaksanaan senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) ini bertepatan dengan hari program gizi dari SLB C-YPSLB Surakarta, sehingga setelah melakukan senam dilanjutkan dengan makan bersama seluruh anak-anak dan dewan guru SLB C-YPSLB Surakarta.

Untuk menunjang keberhasilan program yang telah diberikan mahasiswa fisioterapi, pemberian DVD senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) kepada SLB C-YLPSB Surakarta, juga menjadi solusi yang tepat untuk dapat meningkatkan motorik kasar dari anak tunagrahita. Selain itu DVD ini juga menjadi salah satu luaran pengabdian dan bukti terlaksananya pengabdian fisioterapi komprehensif komunitas Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) kepada SLB C-YLPSB Surakarta.

Pembuatan video senam ini dilakukan secara langsung bersama dengan seluruh anggota tim pengabdian mahasiswa fisioterapi.



Gambar 1. Senam Bersama di SLB C-YPSLB Surakarta



Gambar 2. Pembuatan Video Senam

Saat ini sudah banyak SLB di berbagai wilayah di Indonesia yang memberikan program-program terbaik untuk meningkatkan intelektual dari Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) terutama dalam meningkatkan perkembangan motorik kasar, sehingga dengan hadirnya modifikasi senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) dari mahasiswa fisioterapi, diharapkan dapat menjadi penunjang dan inovasi baru dalam menunjang tumbuh dan berkembangnya Anak Berkebutuhan Khusus (ABK).

Kendala yang ditemui selama kegiatan adalah respon dari anak-anak yang tidak mengikuti senam. Ada beberapa faktor yang membuat anak-anak tersebut enggan mengikuti senam, antara lain *bullying*, tangisan dan ada yang terlambat masuk sekolah. Saran untuk keberlanjutan program ini adalah menciptakan suasana senam yang menyenangkan dan menarik agar semua anak dapat mengikuti senam dengan baik seperti dapat dilakukan dengan cara memberikan senam dengan musik yang digemari anak – anak, ataupun diberikan gerakan yang lebih menarik agar anak – anak tidak terlalu bosan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengabdian dapat disimpulkan bahwa senam Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) dapat membantu meningkatkan kemampuan motorik kasar dari anak tunagrahita. Selain itu, dengan diadakannya senam dapat meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh. Adapun saran bagi pengabdian selanjutnya adalah dapat mengendalikan situasi ketika pelaksanaan kegiatan dan memilih program yang lebih baik lagi.

Daftar Pustaka

- Aini, A. N., & Erawati, M. (2020). Gambaran Kualitas Hidup Pada Anak Tunagrahita: Kajian Literatur. *Jurnal Ilmu Keperawatan Anak*, 3(2), 12-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.26594/jika.1.2.2020>
- Desiningrum, R.D. (2016). Psikologi Anak Berkebutuhan Khusus. Yogyakarta: Psikosains. http://eprints.undip.ac.id/51629/1/Dinie_Ratri_-_Buku_Psikologi_ABK_2016.pdf
- Ilhamri, T., & Marlina, M. (2021). Penggunaan Video Tutorial Gerak Dasar Senam Untuk Meningkatkan Motorik Kasar Anak Tunagrahita Sedang. *Jurnal Basicedu*, 5(1),41-46. DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.594>
- Komariah, F. (2018). Program Terapi Sensori Integrasi bagi Anak Tunagrahita di Yayasan Miftahul Qulub. *INKLUSI : Journal of Disability Studies*, 5(1), 45-72. <https://doi.org/10.14421/ijds.050103>
- Naufal, A. F., & Ardiani, S. D. (2022). Hubungan Kemampuan Fungsi Motorik Anak Terhadap

- Kemampuan Komunikasi Anak Usia 2 Tahun. *Jurnal Kesehatan*, 15(1), 60-67.
<https://doi.org/10.23917/jk.v15i1.17226>
- Pristianto, A., Rahman, F., & Setiyaningsih, R. (2018). Griya Habilitatif Penanganan Anak Berkebutuhan Khusus (Graha Pegasus) di Kecamatan Karangnom Kabupaten Klaten. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 1(3), 260-265. <https://doi.org/10.36341/jpm.v1i3.519>
- Purbasari, D. (2020). Dukungan Pola Asuh Keluarga Dan Kemampuan Pemenuhan Personal Hygiene Anak Retardasi Mental Berdasarkan Karakteristik Di Cirebon. *Syntax Idea*: 2(2). <https://jurnal.syntax-idea.co.id/index.php/syntax-idea/article/view/143>
- Rachmad A.S. (2015). Tingkat Kemampuan Motorik Kasar Anak Tunagrahita Kategori Ringan di SLB Negeri Pembina Giwangan Umbulharjo Yogyakarta. Skripsi. Diterbitkan. Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rahmawati, A., & Huda, A. (2018). Senam Pagi untuk Membangun Motivasi Belajar Siswa Tunagrahita. *Jurnal Ortopedagogia*, 4(1), 26-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.17977/um031v4i12018p026>
- Sanusi, R., Dianasari, E. L., Khairiyah, K. Y., & Chairudin, R. (2020). Pengembangan flashcard berbasis karakter hewan untuk meningkatkan kemampuan mengenal huruf anak tunagrahita ringan. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 7(2), 37-46. <http://ejurnal.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/JPE>
- Sari, M. (2016). Kontribusi lingkungan keluarga dan aktivitas fisik terhadap kesegaran jasmani anak tunagrahita. *Journal Sport Area*, 1(1), 38-46. [https://doi.org/10.25299/sportarea.2016.vol1\(1\).374](https://doi.org/10.25299/sportarea.2016.vol1(1).374)
- Setiawati, F. A. (2020). Mengenal Konsep-Konsep Anak Berkebutuhan Khusus dalam PAUD. *SELING: Jurnal Program Studi PGRA*, 6(2), 193-208. DOI: <https://doi.org/10.29062/seling.v6i2.635>
- Yumaika, C., & Ardisal, A. (2020). Efektivitas Senam Ceria Untuk Meningkatkan Kemampuan Motorik Kasar Anak Tunagrahita Ringan. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(3), 46-52. DOI: <https://doi.org/10.31933/rrj.v2i3.294>
- Zulfah, U. (2019). Penerapan Gerakan Senam Ceria Untuk Meningkatkan Minat Siswa Dalam Kegiatan Fisik Motorik Kelompok B di Pos Paud Terpadu Kartini Kota Surabaya. *MOTORIC ((Media of Teaching Oriented and Children))*, 3(1), 7-14. DOI: <https://doi.org/10.31090/m.v3i1.868>

Pelatihan dan Pendampingan Komunitas Kesusteran ALMA, Bandung, untuk Memanfaatkan Limbah Minyak Rumah Tangga sebagai Bahan Baku Pembuatan Lilin

Kevin Cleary Wanta¹⁾, Cherish Rikardo²⁾, Loren Pratiwi³⁾, Anastasia Prima Kristijarti⁴⁾, Ceicalia Tesavrita⁵⁾

^{1,4)} Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
^{2,3,5)} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit no.94, Bandung, Jawa Barat

Email: cherish@unpar.ac.id

ABSTRAK

Minyak goreng bekas atau biasa disebut minyak jelantah tergolong sebagai limbah yang dapat mencemari lingkungan. Untuk itu, limbah ini tidak dapat dibuang langsung ke lingkungan. Salah satu cara untuk mengolah limbah ini adalah dengan cara memanfaatkan limbah ini menjadi produk lain yang lebih bermanfaat dan bernilai, seperti lilin dari minyak jelantah. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan untuk pembuatan lilin dari minyak jelantah kepada komunitas Kesusteran ALMA: Panti Asuhan Bhakti Luhur, Bandung. Kegiatan ini berhasil berlangsung sesuai dengan rencana dan yang terpenting adalah melalui kegiatan ini, terdapat keberhasilan yang memberikan dampak positif untuk mitra pengabdian. Kegiatan ini dinilai bermanfaat dan memberikan ilmu baru untuk mitra. Terlebih, melalui bantuan alat dan bahan untuk produksi lilin dari minyak jelantah yang diberikan, mitra mampu memproduksi seribu lilin yang siap untuk dipasarkan. Kegiatan pengabdian ini tidak akan berhenti sampai kegiatan pelatihan dan pendampingan saja. Ke depannya, tim pengabdian akan terus melatih dan mendampingi mitra, khususnya dalam hal pemasaran, packaging, maupun produksi produk lain dengan menggunakan minyak jelantah sebagai bahan bakunya.

Kata kunci: daur ulang, lilin, minyak jelantah

ABSTRACT

Used cooking oil or commonly called used minyak jelantah is classified as waste that can pollute the environment. For this reason, this waste cannot be disposed directly into the environment. One way to process this waste is to recycle it, or to make other products that are more useful and valuable, such as candles from used cooking oil. This community service activity consist of, socialization, training and assistance for making candles from used cooking oil for the ALMA Sisters community: Bhakti Luhur Orphanage, Bandung. This activity was successful according to plan and the most important thing is that through this activity, there was success which had a positive impact on service partners. This activity is considered useful and provides new knowledge for partners. Moreover, with the help of tools and materials for producing candles from used cooking oil provided, the partners were able to produce a thousand candles which were ready to be marketed. This service activity will not stop with training and mentoring activities only. In the future, the service team will continue to train and assist partners, especially in terms of marketing, packaging and production of other products using used cooking oil as raw material.

Key word: recycle, candle, used cooking oil

1. Pendahuluan

Permasalahan limbah merupakan suatu masalah klasik yang terjadi dan dihasilkan tiap hari. Setiap manusia maupun industri pasti menghasilkan limbah yang harus diolah supaya tidak memberikan dampak negatif untuk kehidupan dan kesehatan makhluk hidup serta lingkungan di masa yang akan datang. Salah satu limbah yang pasti diproduksi dalam kehidupan sehari-hari adalah limbah minyak goreng bekas atau yang biasanya dikenal dengan istilah minyak jelantah. Minyak jelantah ini dihasilkan dari berbagai proses penggorengan yang berasal dari rumah tangga, restoran, hingga industri makanan lainnya. Keberadaan limbah ini sangat besar mengingat produksi makanan yang digoreng sangat tinggi di setiap harinya.

Selama ini, banyak pihak yang masih belum memahami bagaimana bahayanya limbah minyak jelantah ini. Banyak pihak yang masih belum mengolah dengan baik dan bahkan melakukan pembuangan secara sembarangan tanpa proses pengolahan terlebih dahulu. Pembuangan minyak goreng bekas ke lingkungan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, terutama jika dilakukan secara terus menerus (Kusumaningtyas et al., 2018; Wati Ibnu Hajar et al., 2016; Yuniwati, 2019). Pembuangan limbah minyak goreng bekas ke sungai atau tanah akan mencemari air dan tanah (Khotim Fadhli et al., 2021; Sumiati Hanjarvelianti & Dedeh Kurniasiha, 2020). Adanya minyak goreng bekas di badan air akan mengganggu keseimbangan ekosistem, khususnya biota yang ada di air (Masriyono et al., 2019). Lebih jauh, limbah ini juga bersifat karsinogenik sebagai akibat penggunaan minyak goreng secara berulang sehingga menghasilkan kandungan senyawa berbahaya (Erlinawati et al., 2020; H Sanaguano-Salguero et al., 2018; Rinanti et al., 2022; Sundoro et al., 2020). Oleh karena itu, keberadaan limbah ini perlu mendapatkan perhatian lebih.

Ada dua cara untuk mengolah limbah ini, yaitu mengolah limbah ini hingga aman untuk dibuang ke lingkungan dan memanfaatkan kembali limbah tersebut untuk dijadikan produk lain yang bermanfaat. Berbagai studi telah dilakukan untuk memanfaatkan limbah minyak jelantah ini. Contoh produk yang diproduksi dengan menggunakan bahan baku dari limbah ini antara lain, lilin (Jamilatun et al., 2022; Sundoro et al., 2020), sabun (Naomi et al., 2013; Prihanto & Irawan, 2018), biodiesel (Mandolesi De Araújo et al., 2013; Yaakob et al., 2013), dan lainnya. Adanya usaha untuk membuat produk-produk tersebut menunjukkan bahwa suatu limbah yang tidak memiliki nilai ekonomis dan berbahaya mampu diubah menjadi produk yang lebih bernilai dan bermanfaat. Hal inilah yang melatarbelakangi kegiatan pengabdian ini.

Kegiatan pengabdian kali ini dilakukan melalui kerja sama dengan mitra pengabdian, yaitu komunitas Kesusteran ALMA: Panti Asuhan Bhakti Luhur Bandung. Sebagai tempat yang memiliki penghuni yang banyak dan ditambah panti asuhan ini terletak di kawasan perubahan, keberadaan limbah minyak jelantah dari rumah tangga ini juga menjadi persoalan yang perlu diperhatikan. Pengurus, pendamping, dan penghuni panti asuhan tersebut dapat melakukan kegiatan pemanfaatan limbah tersebut melalui kegiatan produksi lilin. Kegiatan ini sangat bermanfaat bagi mitra pengabdian karena kegiatan ini dapat menjadi wadah bagi penghuni panti asuhan, yang didominasi oleh anak-anak berkebutuhan khusus, melakukan kegiatan tambahan, meningkatkan keterampilan, dan bahkan mampu mendapatkan pemasukan tambahan melalui kegiatan produksi dan pemasaran produk dari hasil pengolahan limbah minyak jelantah ini.

Untuk kegiatan ini, produk yang dipilih untuk diproduksi adalah lilin. Kebutuhan lilin untuk berbagai kegiatan ibadah, lilin aroma terapi, maupun lilin hias sangat tinggi. Hal ini menjadi peluang yang baik bagi mitra untuk pemanfaatan minyak jelantah menjadi produk yang bernilai dan bernilai. Pembuatan lilin dari limbah minyak sangat mudah untuk dilakukan. Secara umum, proses pembuatan lilin ini dilakukan dengan mencampurkan minyak jelantah dengan parafin dengan komposisi tertentu. Oleh karena itu, pemilihan lilin ini menjadi objek yang tepat untuk dilakukan oleh mitra pengabdian ini.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan edukasi melalui sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan dalam usaha pembuatan lilin bagi mitra pengabdian tersebut. Adanya

kegiatan ini diharapkan mampu menjadi solusi untuk permasalahan keberadaan limbah minyak jelantah hasil dari rumah tangga. Lebih jauh, penerapan ilmu yang diberikan dari kegiatan ini mampu menjaga kebersihan lingkungan sekitar, meningkatkan kewaspadaan terhadap potensi penyakit akibat limbah minyak jelantah, serta meningkatkan kemampuan berwirausaha melalui produk lilin dari limbah minyak jelantah.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Minyak Goreng Bekas

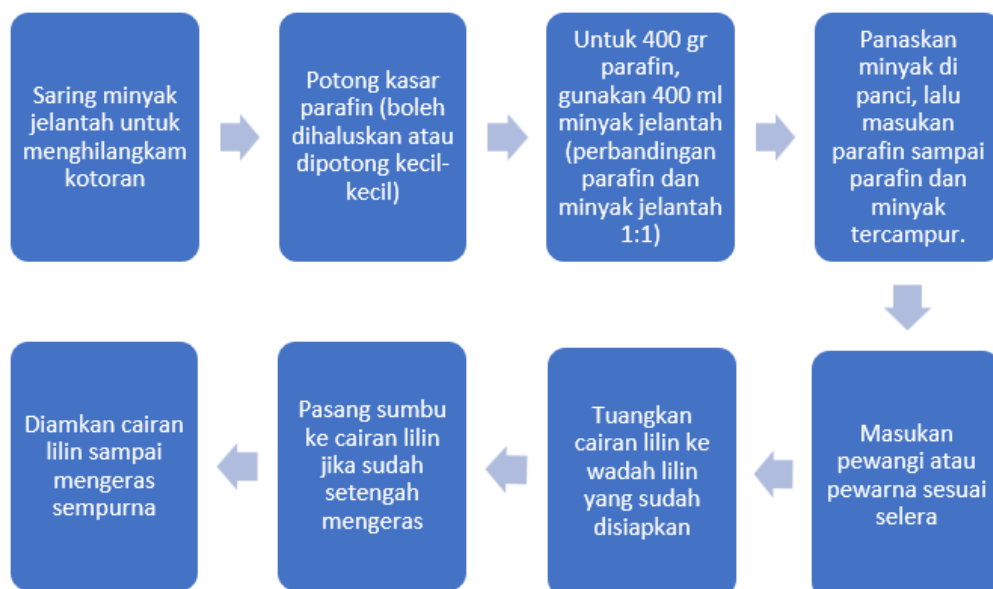
Salah satu pengguna minyak goreng adalah rumah tangga. Berdasarkan katadata.co.id, rumah tangga di Indonesia menggunakan 247 liter minyak goreng dalam setahun (Yoshio, 2020). Pada umumnya, rumah tangga di Indonesia membuang minyak goreng bekas pakai. Berdasarkan survey yang dilakukan oleh KATADATA, hanya sekitar 35,7% saja rumah tangga yang mengolah kembali minyak bekas pakai. Sehingga ada potensi sekitar 64,3% minyak yang digunakan akan terbuang. Berdasarkan informasi ini, diperkirakan sebanyak 3 miliar liter minyak goreng bekas pakai dihasilkan oleh rumah tangga Indonesia dalam satu tahun (katadata.co.id).

Minyak goreng pada umumnya digunakan berulang, namun penggunaan minyak goreng secara berulang dapat menimbulkan masalah kesehatan. Kesadaran masyarakat terkait penggunaan minyak goreng berulang semakin meningkat dan menyebabkan beberapa beralih dengan mengurangi penggunaan minyak goreng, namun ada juga yang tetap menggunakan minyak namun membatasi penggunaan berulang. Hal ini tentunya dapat meningkatkan jumlah minyak yang dibuang.

Minyak goreng yang dibuang sembarangan tentunya akan menyebabkan pencemaran lingkungan yang dapat merusak alam. Ada beberapa hal yang menjadi alasan mengapa masyarakat membuang minyak bekas pakai. Hal yang menjadi penyebab utama adalah masyarakat tidak mengetahui cara pemanfaatan minyak bekas. Padahal pemanfaatan minyak bekas sudah banyak dikembangkan, baik pemanfaatan secara sederhana maupun pemanfaatan yang lebih rumit.

2.2. Pembuatan Lilin dari Minyak Jelantah

Pembuatan lilin dari minyak jelantah membutuhkan beberapa bahan dasar yaitu minyak jelantah, parafin, dan sumbu. Adapun bahan tambahan yang dapat digunakan adalah pewangi dan pewarna. Alat-alat yang diperlukan dalam pembuatan adalah kompor, wadah lilin (bisa terbuat dari kaca seperti gelas/sloki atau dari alumunium), timbangan, panic, gelas ukur, pengaduk (sendok), dan penyaring (Wardani, 2020). Tahapan pembuatan lilin digambarkan melalui diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Cara Pembuatan Lilin

Pembuatan lilin dari minyak jelantah dapat mengurangi limbah minyak jelantah, meningkatkan nilai guna dari minyak jelantah, dan mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan minyak jelantah yang tidak terkelola.

3. Metodologi

Secara garis besar, kegiatan pengabdian terbagi kedalam 3 tahap, yaitu:



Gambar 2. Alur Metodologi Pengabdian

1. Tahap persiapan

Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini adalah melakukan percobaan (riset) singkat pembuatan lilin dari limbah minyak rumah tangga. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memantapkan proses dan produk yang akan dijadikan bahan untuk proses pelatihan. Pada tahapan ini juga dilakukan persiapan secara administratif dan teknis dari kegiatan pelatihan pembuatan lilin dari limbah minyak rumah tangga.

2. Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, dilakukan pelatihan pembuatan lilin menggunakan sistem *pre-test* dan *post-test* atau tes sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan. Pelatihan pembuatan lilin menggunakan metode *offline* dan daring untuk mengoptimalkan hasil pelatihan. Selain itu dilakukan juga pendampingan sehingga peserta pelatihan dapat mandiri untuk memproduksi lilin yang siap jual.

3. Tahap implementasi

Implementasi dilakukan dengan membuat video teknik pembuatan lilin untuk mensosialisasikan teknik pembuatan lilin

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Koordinasi dengan Mitra Pengabdian

Langkah pertama yang dilakukan oleh tim pengabdian untuk menjalankan kegiatan pengabdian ini adalah melakukan koordinasi dengan mitra, yaitu pengurus Panti Asuhan Bhakti Luhur Bandung. Koordinasi yang dilakukan ini meliputi penegasan dan identifikasi masalah yang dihadapi oleh mitra. Dalam koordinasi ini, tim pengabdian berhasil merumuskan masalah yang akan diselesaikan. Masalah yang diangkat terkait dengan limbah minyak yang cukup banyak dihasilkan setiap harinya. Di sisi lain, kebutuhan lilin untuk dijual sebagai media ibadah dan usaha peningkatan pemasukan juga

menjadi hal yang perlu dipikirkan. Ketiga hal tersebut memiliki irisan dan sejalan sehingga solusi yang tim tawarkan ke mitra dapat menyelesaikan masalah dan berguna untuk seluruh pihak.



Gambar 3. Diskusi dengan Perwakilan Pengurus Mitra Pengabdian
(Sumber Gambar: Dokumen Pribadi)

Setelah melakukan diskusi, tim pengabdian memutuskan untuk membantu mitra melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan untuk proses pembuatan lilin dari minyak jelantah. Solusi ini mampu menjadi jalan keluar untuk meminimalisasi limbah sehingga tidak mencemari lingkungan dan meningkatkan pendapatan untuk keperluan operasional panti asuhan tersebut. Terlebih, selama ini, mitra pengabdian juga sudah melakukan produksi lilin meskipun lilin yang dibuat berasal dari parafin sepenuhnya. Dengan kata lain, kegiatan pelatihan ini menjadi solusi dan alternatif lain untuk mendukung kegiatan yang selama ini telah mereka lakukan.

4.2. Persiapan Tim Pengabdian

Dalam tahap persiapan ini, tim pengabdian melakukan riset terlebih dahulu. Kegiatan riset ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh komposisi dan bahan-bahan yang mampu menghasilkan lilin dengan kualitas yang baik. Selama riset dilakukan, tim sekaligus mempersiapkan pula materi untuk kegiatan pelatihan. Kegiatan riset yang dilakukan di dalam laboratorium meliputi kegiatan formulasi lilin, pengujian tekstur, dan pengujian nyala lilin. Hasil riset tersebut menunjukkan bahwa formula terbaik dalam pembuatan lilin dari minyak jelantah adalah saat formula rasio volume minyak jelantah dan massa parafin sebesar 1:1. Formula itulah yang dijadikan materi utama dalam kegiatan penelitian ini. Persiapan lain yang dilakukan adalah berkoordinasi dengan mitra pengabdian, pembelian bahan dan alat pelatihan, serta pembuatan materi pelatihan. Setelah semua persiapan selesai, kegiatan pelatihan dilaksanakan.



Gambar 4. Persiapan dan Uji Coba Pembuatan Lilin dari Minyak Jelantah
(Sumber Gambar: Dokumen Pribadi)

4.3. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Kegiatan pelatihan ini dilakukan dalam dua sesi karena keterbatasan tempat pelatihan dan kegiatan dilakukan pada masa pandemi COVID-19. Pada hari pelatihan pertama, peserta berasal dari pendamping dan penghuni panti asuhan yang pria. Sementara pada hari pelatihan kedua, peserta pelatihan merupakan pendamping lainnya dan penghuni panti asuhan yang wanita. Kegiatan pelatihan ini meliputi (1) pemaparan materi dan (2) praktik langsung proses pembuatan lilin dari minyak jelantah. Materi yang disampaikan pada kegiatan pelatihan ini berfokus pada formulasi yang tepat untuk pembuatan lilin. Hal ini menjadi penting karena kualitas lilin yang dihasilkan sangat ditentukan dari formula dan komposisi bahan baku yang digunakan. Berdasarkan pengamatan, kegiatan pelatihan ini berjalan dengan baik dan antusias yang tinggi.



Gambar 5. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan Hari Pertama
(Sumber Gambar: Dokumen Pribadi)



Gambar 6. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan Hari Kedua
(Sumber Gambar: Dokumen Pribadi)

Daftar Pustaka

- Erlinawati, Sahrul Effendy, & Elina Margaretty. (2020). *Penyuluhan Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Sabun Di Organisasi Pkk Kelurahan Bukit Baru*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Pada Masyarakat.
- H Sanaguano-Salguero, A Tigre-Leon, & IF Bayas-Morejon. (2018). *Use of waste cooking oil in the manufacture of soaps*. Article in International Journal of Ecology and Development, 33(1).
- Jamilatun, S., Luthfiani, I. N., Putri, D. P., Pitoyo, J., & Rahayu, A. (2022). *The Effect of Variations of Stearin Mass and Used Cooking Oil From Purification with Activated Carbon on the Quality of The Candle*. Agroindustrial Technology Journal, 6(1), 35.
- Khotim Fadhli, Mar'atul Fahimah, Bakti Widyaningsih, EkaNovitaSari, & ArjunaAdiPratama. (2021). *Edukasi Peningkatan Nilai Ekonomi Limbah Minyak Goreng Bekas Pakai melalui Pembuatan Lilin Aromateraphy*. Jurnal Pengabdian Masyarakat, 2(3), 175–180.
- Kusumaningtyas, R. D., Qudus, N., Dewi, R., Putri, A., & Kusumawardani, R. (2018). *Penerapan Teknologi Pengolahan Limbah Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Cuci Piring Untuk Pengendalian Pencemaran Dan Pemberdayaan Masyarakat*. Abdimas, 2, 201–219.
- Mandolesi De Araújo, C. D., de Andrade, C. C., de Souza E Silva, E., & Dupas, F. A. (2013). *Biodiesel production from used cooking oil: A review*. In Renewable and Sustainable Energy Reviews, 27, pp. 445–452.
- Masriyono, Arlini Dyah Radityaningrum, & Ro`du Dhuha Afrianisa. (2019). *Uji Toksisitas Lc 50 Air Limbah Restoran Cepat Saji Terhadap Biota Uji Ikan Nila Melalui Analisa Probabilitas Menggunakan Software Minitab*. E-Journal ITATS, 459–464.
- Naomi, P., Lumban Gaol, A. M., Yusuf Toha, M., Raya Palembang Prabumulih Km, J., & Ogan Ilir, I. (2013). *Pembuatan Sabun Lunak Dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau Dari Kinetika Reaksi Kimia*. In Jurnal Teknik Kimia, 19(2).
- Prihanto, A., & Irawan, D. B. (2018). *Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Mandi*. METANA Desember, 14(2),
- Rinanti, A., Feranita Fachrul, M., Irvindiaty Hendarawan, D., & Setiati, R. (2022). *Penyuluhan dan Pelatihan Pemanfaatan Minyak Jelantah menjadi Lilin dan Sabun di Kelurahan Cisalak, Depok, Jawa Barat*. I-Com: Indonesian Community Journal, 2(2), 142–148

- Wardani,D.T.K, Saptutydingsih, E., dan Fitri, S.A, 2020, Ekonomi Kreatif: Pemanfaatan Limbah Jelantah Untuk Pembuatan Lilin Aromaterapi, PROSIDING SEMNAS PPM 2020: Inovasi Teknologi dan Pengembangan Teknologi Informasi dalam Pemberdayaan Masyarakat Pasca Covid-19, DOI: 10.18196/ppm.32.224
- Yoshio, A. (2020, November 3). *Minyak Jelantah Rumah Tangga Masih Banyak Terbuang*. Katadata. <https://katadata.co.id/padjar/infografik/5fa1323b451a1/minyak-jelantah-rumah-tangga-masih-banyak-terbuang>

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Edukasi Pemanfaatan Limbah Cair Tempe Menjadi Biogas di Desa Habaring Hurung

Zahrotun Nafisah¹⁾, Sudarman Rahman²⁾, Zimon Pereiz³⁾, Meiyanti Ratna Kumalasari^{4*)}

Progam Studi Kimia, Universitas Palangka Raya ^{1,3,4)}
Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah

Progam Studi Farmasi, Universitas Palangka Raya ²⁾
Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah

Email: meiyantiratna@mipa.upr.ac.id

ABSTRAK

Kesadaran para pengrajin tempe di Desa Habaring Hurung dalam mengolah limbah masih sangat minim. Limbah cair hasil produksi langsung dibuang ke badan air dan menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan. Oleh karena itu dilakukan edukasi mengenai teknologi tepat guna pengelolaan limbah cair tempe menjadi biogas yang ramah lingkungan di Desa Habaring Hurung, Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya. Metode dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat ini mulai dari proses perencanaan, kerjasama dengan mitra, perakitan reaktor biogas, sosialisasi hingga evaluasi. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini adalah masyarakat Desa Habaring Hurung dapat merakit reaktor biogas serta pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan limbah cair dan pengelolaan lingkungan pun meningkat.

Kata kunci: Biogas, Habaring Hurung, Limbah Cair Tempe, Reaktor

ABSTRACT

The level of understanding among tempeh producers in Habaring Hurung Village on waste treatment remains significantly limited. Liquid waste from production is directly discharged into water bodies and causes various environmental problems. Consequently, a program was implemented to provide knowledge regarding suitable technology for effectively managing tempeh liquid waste to produce environmentally sustainable biogas. This initiative occurred in Habaring Hurung Village in the Bukit Batu District of Palangka Raya City. The community empowerment activity begins with a careful preparation process, followed by collaborative efforts with partners, the assembly of biogas reactors, and socialization initiatives, and concludes with an evaluation phase. The findings derived from this project indicate that the Habaring Hurung Village community has demonstrated proficiency in constructing biogas reactors. Moreover, there has been an obvious improvement in the community's understanding of liquid waste utilization and environmental management.

Keywords: Biogas, Habaring Hurung, Reactor, Tempeh Liquid Waste

1. Pendahuluan

Dalam rangka mengurangi pencemaran akibat limbah dari pengrajin tempe khususnya pada lingkungan perdesaan maka perlu dilakukan upaya penerapan alternatif teknologi pengelolaan limbah yang mudah, sederhana, dan layak. Salah satu terobosan yang dilakukan melalui pelaksanaan edukasi pemanfaatan teknologi tepat guna biogas sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Pengelolaan limbah cair menggunakan teknologi biogas mengusung prinsip *zero waste* (nihil limbah) diharapkan dapat berperan dalam memperlambat laju pemanasan global. Selain sebagai sumber energi alternatif, penggunaan biogas juga memiliki potensi untuk mengurangi isu-isu lingkungan seperti pencemaran (udara, tanah, dan air) dan estetika (Saidi et al., 2022). Produksi biogas pun lebih sederhana dan ekonomis daripada pembuatan bioetanol dan biodiesel (Ajay et al., 2021).

Pemilihan limbah cair tempe dalam pembuatan biogas disebabkan sebagian besar UMKM pengrajin tempe tidak memiliki sistem pengelolaan limbah produksi sehingga air limbah yang dihasilkan langsung dibuang ke badan air penerima (Farisni et al., 2022; Hafiz, 2022; Prayitno et al., 2020). Proses pembuatan tempe mengonsumsi sejumlah besar air, yang digunakan dalam tahap perebusan, perendaman, pencucian, dan peragian kedelai. Kebutuhan yang tinggi akan air dalam proses produksi tempe sejalan dengan volume limbah cair yang dihasilkan. Limbah cair ini meliputi air bekas dari proses perebusan, perendaman, pencucian, dan peragian kedelai, yang umumnya dibuang langsung ke saluran air di lokasi produksi tempe, dan ini dapat menimbulkan potensi pencemaran lingkungan (Perdana & Widiawati, 2021). Kandungan pada limbah tersebut berupa protein, karbohidrat, dan lemak yang dapat memberikan bau tidak sedap serta mengurangi estetika lingkungan sekitar (Arwindah et al., 2018; Gunawan et al., 2022).

Limbah cair dari produksi tempe memiliki tingkat *biochemical oxygen demand* (BOD) dan *chemical oxygen demand* (COD) yang tinggi dan dapat menjadi berbahaya jika dibuang langsung ke badan air, yang akan mengurangi kualitas lingkungan. Limbah cair tempe yang tidak diolah terlebih dahulu akan mengalami dekomposisi dari senyawa kompleksnya menjadi senyawa yang lebih sederhana oleh mikroorganisme aerob. Limbah dari pengolahan tempe memiliki kandungan BOD sekitar 5.000 - 10.000 mg/L dan COD sebesar 7.000 - 12.000 mg/L (Gunawan et al., 2022; Nugroho et al., 2019). Hal ini mengakibatkan berkurangnya oksigen dalam air yang dapat menyebabkan kematian biota air (Bayu Kartikasari et al., 2022). Selain itu, air limbah cair tempe juga dapat menyebabkan masalah gatal-gatal pada kulit (Prayitno et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menurunkan dampak pencemaran dari limbah cair tempe dengan mengkonversinya menjadi biogas.

Pelaksanaan kegiatan pemberdayaan masyarakat ini dilaksanakan di Desa Habaring Hurung, Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya. Jarak Desa Habaring Hurung dari Kota Palangka Raya sekitar 36 km dengan waktu tempuh 30 - 50 menit perjalanan darat. Jumlah pengrajin tahu dan tempe pada desa ini sebanyak 2 buah. Pengrajin dengan skala produksi terbesar yaitu tempe "Harawung", hasil produksinya didistribusikan pada sekitar Kabupaten Katingan dan Kota Palangka Raya. Pengrajin tersebut dapat menghasilkan limbah cair hasil produksi sebanyak 50 - 100 liter/hari. Limbah cair tempe ini langsung dibuang di badan air tanpa pengolahan lebih lanjut. Hal ini berakibat pada bau tidak sedap di sekitar tempat produksi, mengurangi estetika, dan pencemaran air. Anggapan warga dan para pengrajin, limbah cukup dibuang ke saluran air karena aman dan tidak berdampak langsung pada lingkungan. Oleh karena itu, salah satu tujuan pelaksanaan kegiatan ini untuk memberikan wawasan mengenai pemanfaatan limbah cair tempe menjadi biogas yang ramah lingkungan. Selain itu, masyarakat diharapkan lebih sadar akan pengelolaan lingkungan sehingga kualitas hidup pun turut meningkat.

2. Tinjauan Pustaka

Tempe adalah produk kedelai tradisional yang berasal dari Indonesia. Tempe kaya akan protein dan lebih ekonomis dibandingkan dengan sumber protein hewani seperti daging, susu, dan telur. Sekitar

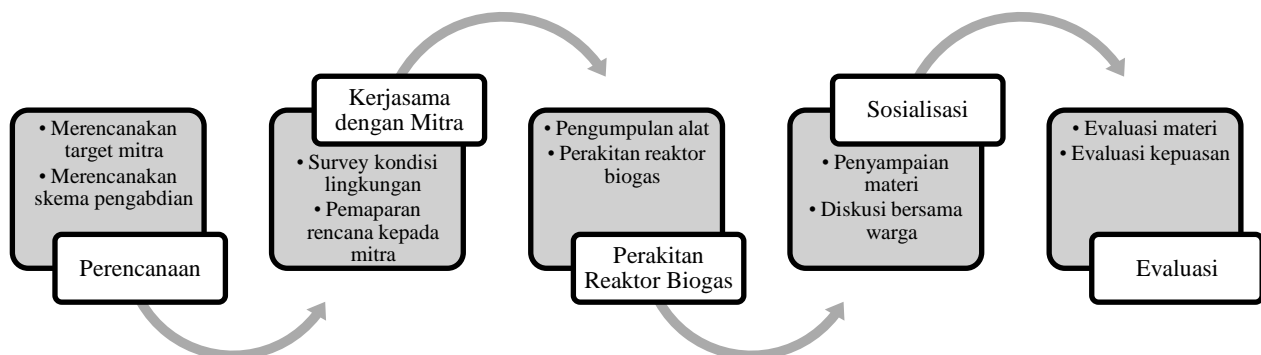
50% konsumsi kedelai di Indonesia digunakan untuk menghasilkan tempe, 40% untuk tahu, dan 10% untuk produk lainnya (Puspawati et al., 2019). Proses produksi tempe menghasilkan limbah berupa cairan, padatan terlarut, dan padatan tersuspensi. Pembuangan limbah cair tempe ke lingkungan dapat mengakibatkan perubahan fisik, kimia, dan biologis dalam lingkungan. Pada industri skala rumah tangga, perkiraan volume limbah cair yang dihasilkan adalah sekitar 200-300 liter/hari dari pengolahan 300 kg kedelai. Selain itu, limbah cair tempe masih kaya akan nutrisi seperti protein (40-60%), karbohidrat (25-50%), dan berbagai bahan lain yang dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi sumber energi terbarukan khususnya biogas (Hikma et al., 2014).

Biogas merupakan sumber energi terbarukan yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan bakar menggantikan bahan bakar fosil seperti minyak tanah dan gas alam (Pereiz et al., 2023). Semua jenis bahan organik dapat dimanfaatkan sebagai sumber biogas, termasuk limbah organik seperti sampah, sisa panen pertanian seperti kulit singkong, tandan kosong kelapa sawit, batang pisang, jerami, tanaman air seperti eceng gondok, dan juga limbah dari hewan atau manusia (Rajagukguk, 2020; Riduansyah et al., 2018). Biogas dihasilkan melalui proses fermentasi bahan organik dalam kondisi anaerobik pada reaktor ataupun biodigester (Febriansyah et al., 2021; Kristyan et al., 2021). Reaktor ataupun biodigester merupakan alat yang berfungsi untuk mengkonversi limbah organik menjadi gas metana (CH_4) (Ana Mufarida & Abidin, 2021).

Pembentukan biogas melibatkan empat tahap utama, yaitu hidrolisis, acidifikasi, produksi asam asetat, dan produksi metana. Pada tahap hidrolisis, bahan-bahan organik diuraikan oleh mikroorganisme hidrolitik menjadi senyawa yang larut, seperti asam karboksilat, asam keton, asam hidroksi keton, alkohol, gula sederhana, asam-asam amino, H_2 , dan CO_2 (Budiman et al., 2019; Budiyono & Syaichurrozi, 2020). Selanjutnya, pada tahap asidifikasi, senyawa yang larut ini diubah menjadi asam lemak rantai pendek oleh mikroorganisme asidogenik. Pada tahap produksi asam asetat (CH_3COOH) dan produksi metana (CH_4), asam lemak rantai pendek diubah menjadi H_2 , CO_2 , dan asetat. Asetat mengalami dekarboksilasi dan reduksi CO_2 menghasilkan produk akhir berupa metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2). Gas metana (CH_4) ini yang kemudian dimanfaatkan sebagai biogas (Budiman et al., 2019).

3. Metodologi Penelitian

Pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan warga Desa Habaring Hurung, Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Kegiatan dilaksanakan pada September 2023. Metode yang digunakan dibagi ke dalam beberapa tahap yang digambarkan pada skema berikut ini.



Gambar 1. Skema Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat

3.1. Perencanaan

Perencanaan meliputi penyusunan berkas administrasi yang berkaitan dengan skema pengabdian. Skema pengabdian yang diajukan disesuaikan dengan hasil observasi kondisi mitra. Observasi mitra

dilakukan dengan diskusi dan pengukuran pH limbah cair tempe dan air tanah di rumah produksi tempe. Observasi lapangan juga dilakukan untuk mengetahui kondisi daerah secara umum.

3.2. Kerja Sama Mitra

Mitra yang dipilih adalah UMKM produsen tempe serta dibantu Kepala Kelurahan Habaring Hurung, Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya. Produsen tempe berperan dalam perakitan reaktor biogas dan menyediakan limbah cair tempe yang diolah menjadi biogas. Kepala Kelurahan membantu pelaksanaan sosialisasi baik dalam penyediaan sarana maupun penginformasian kegiatan kepada masyarakat di Desa Habaring Hurung.

3.3. Perakitan Reaktor Biogas

Semua komponen instalansi diletakkan di dekat lokasi yang dekat dengan bahan baku Instalansi dilaksanakan bersama pegiat UMKM dan warga di Desa Habaring Hurung, Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya. Digester dikoneksikan dengan kantong gas menggunakan selang benang 3/8 inci. Kantong gas dan kompor pun dihubungkan dengan bantuan konektor dan selang. Selain itu, stop kran juga dipasang pada selang penghubung ke kompor gas untuk mengatur tekanan gas.

3.4. Sosialisasi

Sosialisasi dilaksanakan di Aula Desa Habaring Hurung pada hari Senin tanggal 4 September 2023. Kepala Kelurahan pun turut hadir untuk membuka kegiatan sekaligus menyampaikan dukungannya terhadap kegiatan pengabdian masyarakat. Sosialisasi dihadiri oleh 40 warga Desa Habaring Hurung.

3.5. Evaluasi

Evaluasi pelaksanaan kegiatan dilakukan untuk mendapatkan umpan balik dari peserta pengabdian masyarakat terkait pelaksanaan kegiatan. Evaluasi dilaksanakan menggunakan kuisisioner yang disebar melalui selebaran kertas. Ada dua bagian evaluasi yang ditanyakan kepada peserta, yaitu tentang materi dan kepuasan. Bagian materi terdiri atas 5 indikator, sedangkan bagian kepuasan terdapat 3 indikator.

4. Hasil dan Pembahasan

Limbah cair tempe merupakan air bekas pencucian kedelai, perendaman kedelai selama 16 jam, dan perebusan kedelai. Limbah cair tempe berwarna putih seperti susu, berbusa, dan berbau tidak sedap. Limbah yang dihasilkan dalam pengolahan tempe seringkali dialirkan ke selokan maupun sungai yang berdampak pada pencemaran lingkungan perairan, sumur, dan lahan sekitar lokasi penduduk.



Gambar 2. Diskusi Bersama Mitra UMKM Produsen Tempe

Berdasarkan hasil diskusi dengan mitra (Gambar 2), mitra mengatakan membuang limbah cair tempe di selokan rumah tanpa diolah terlebih dahulu. Untuk itu, dilakukan observasi kondisi mitra dengan

mengukur pH limbah cair dan air tanah di rumah produksi tempe. Hasil yang didapatkan adalah pH air tanah di rumah produksi tempe sama dengan pH limbah cair tempe, yaitu pH 4 (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa limbah cair tempe telah mencemari air tanah di rumah produksi tempe.



Gambar 3. Hasil Pengukuran pH Air Tanah (Kiri) dan Limbah Cair Tempe (Kanan)

Nilai pH tersebut mengindikasikan bahwa air tanah di rumah produksi tempe tercemar limbah cair tempe. Limbah cair tempe dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan, di antaranya gatal pada kulit, bau tidak sedap, meningkatkan perkembangbiakan nyamuk, menurunkan oksigen terlarut. Limbah ini mengandung protein, karbohidrat, lemak, dan minyak sehingga mudah terurai oleh mikroba. Kandungan molekul organik di dalam limbah cair tempe dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif yang ramah lingkungan berupa biogas. Biogas dihasilkan dari aktivitas mikroorganisme anaerobik yang mengubah senyawa organik menjadi gas metana (55-70%), CO₂ (25-50%), H₂O (1-5%), N₂ (0,5%), dan NH₃ (0,05%) (Farisni et al., 2022). Oleh karena itu, pengolahan limbah cair tempe menjadi biogas dapat meminimalisasi akibat pencemaran limbah cair tempe terhadap air tanah.



Gambar 4. Proses Perakitan Digester Biogas

Pemanfaatan biogas sebagai energi alternatif membutuhkan serangkaian alat yang disebut reaktor biogas. Reaktor biogas terdiri atas digester, kantong gas, dan kompor gas. Digester merupakan tabung tertutup yang dapat memfasilitasi reaksi anaerob mikroorganisme. Tabung ini dilengkapi saluran inlet dan outlet untuk mendukung pembentukan biogas. Kantong gas disambungkan dengan digester sehingga dapat menampung biogas yang dihasilkan dari aktivitas mikroba. Biogas yang dihasilkan lalu dialirkan memakai selang menuju kompor gas bertekanan rendah. Perakitan reaktor biogas ini

dilakukan bersama dengan mitra (Gambar 4). Reaktor yang telah dirakit ditampilkan pada pada Gambar 5.



Gambar 5. Digester Biogas yang Telah Dirakit

Pelaksanaan sosialisasi kepada masyarakat umum di Desa Habaring Hurung mengangkat tema “Menghasilkan Energi Ramah Lingkungan dari Limbah Cair”. Kegiatan ini dibuka langsung oleh kepala kelurahan Habaring Hurung, Bapak Setiono (Gambar 6). Pada sosialisasi diberikan penjelasan mengenai pemanfaatan limbah tempe menjadi biogas beserta mekanisme pembuatannya. Sosialisasi ini juga diikuti dengan diskusi bersama masyarakat. Berdasarkan diskusi yang telah berlangsung terlihat antusiasme masyarakat terhadap biogas.



Gambar 6. Pelaksanaan Sosialisasi di Desa Habaring Hurung

Pada kegiatan sosialisasi juga dilakukan pembagian kuisisioner untuk mendapatkan umpan balik dari peserta. Secara keseluruhan, umpan balik dari peserta ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Umpan Balik Peserta Sosialisasi

No.	Indikator	Capaian (%)
1.	Pengetahuan tentang gas metana	65,00
2.	Pengetahuan tentang biogas	80,00
3.	Pengetahuan tentang manfaat biogas	82,50
4.	Pengetahuan tentang reaktor biogas	65,00
5.	Pengetahuan tentang limbah yang dapat menghasilkan biogas	85,00
	Rata-rata	75,50

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa informasi terkait gas metana dan reaktor biogas dapat diserap lebih dari 65% peserta. Bukan hanya itu, lebih dari 80% peserta telah memiliki pengetahuan terkait biogas, pemanfaatan biogas, dan limbah yang dapat menghasilkan biogas. Secara keseluruhan, 75,50% peserta telah mendapat pengetahuan berkaitan dengan pemanfaatan limbah cair menjadi biogas. Selain indikator dan capaian pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan, juga dilakukan jajak pendapat terhadap penilaian peserta terhadap beberapa indikator yang ditentukan dalam Tabel 2. Hasil penilaian diketahui bahwa 50% peserta merasa puas dengan materi yang disampaikan. Sebanyak 50% peserta juga menilai bahwa penyampaian materi sangat baik. Pendapat lain dari peserta (42,5%) juga menilai bahwa materi yang disampaikan cukup jelas. Secara keseluruhan, lebih dari setengah dari peserta yang hadir menilai kegiatan ini baik.

Tabel 2. Penilaian Peserta

No.	Indikator	Penilaian (%)				
		5	4	3	2	1
1	Kepuasan terhadap materi	12,50	50,00	37,50	0,00	0,00
2	Kejelasan materi yang disampaikan	12,50	45,00	42,50	0,00	0,00
3	Penyampaian materi	50,00	37,50	12,50	0,00	0,00

Keterangan:

5: sangat baik; 4: baik; 3: cukup baik; 2: kurang baik; 1: sangat kurang baik

Kegiatan sosialisasi juga disertai dengan diskusi partisipatif bersama peserta. Peserta berkesempatan mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan kondisi peserta sehingga bisa didapatkan penyelesaian dan solusinya. Peserta yang mengajukan pertanyaan diberikan penghargaan (Gambar 7).



Gambar 7. Pembagian Hadiah Bagi Peserta yang Menyampaikan Pertanyaan

5. Kesimpulan

Masyarakat desa telah lebih memahami kegunaan limbah cair sebagai biogas. Biogas dari limbah cair tempe pun menjadi salah satu solusi permasalahan lingkungan di Desa Habaring Hurung. Harapannya kegiatan ini dapat terus berlanjut sehingga dapat dilakukan pendampingan pada pengrajin tempe yang telah memanfaatkan teknologi tepat guna berupa biogas.

Ucapan Terima Kasih

Hibah PNPB Fakultas MIPA Universitas Palangka Raya yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Ajay, C. M., Mohan, S., & Dinesha, P. (2021). Decentralized energy from portable biogas digesters using domestic kitchen waste: A review. *Waste Management*, 125, 10–26. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.02.031>
- Ana Mufarida, N., & Abidin, A. (2021). The Innovation of Tofu Waste Liquid Biogas Reactor Technology as an Alternative Energy Resource. *Waste Technology*, 9(1), 20–24. <http://dx.doi.org/10.14710/wastech.9.1.20-24>
- Arwindah, D., Umrah, & Kasma. (2018). Formulasi Substrat Dasar Kotoran Kambing Dan Limbah Cair Tempe Dengan Inokulum Rumen Sapi Untuk Studi Awal Produksi Biogas. *Biocelbes*, 12(3), 41–53.
- Bayu Kartikasari, I., Butar-Butar, B., Rachmi Indahsari, S., & Adi Suhendra, A. (2022). The Effectiveness of Water Treatment in the Wastewater Treatment Plant (WWTP) of the Tempe Industry and Benefits to the Community. *International Journal of Science and Environment (IJSE)*, 2(3), 109–113. <https://doi.org/10.51601/ijse.v2i3.40>
- Budiman, A. W., Cahyadi, M., & Rusdiyana, E. (2019). Adopsi Inovasi Digester Biogas Skala Rumah Tangga Pada Kelompok Tani Suka Maju. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani*, 3(2), 262–276. <https://doi.org/10.1111/amet.12914>
- Budiyono, B., & Syaichurrozi, I. (2020). A review: Biogas production from tofu liquid waste. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 845(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/845/1/012047>
- Farisni, T. N., Masyarakat, K., & Teuku, U. (2022). Pengelolaan Limbah Industri Tempe Rumah Tangga di Kecamatan Meurebo Kabupaten Aceh Barat. *JURMAKEMAS (Jurnal Mahasiswa Kesehatan Masyarakat)*, 2(1), 133–147.
- Febriansyah, A., Alfarobi, J., K.A, R., Salamah, L., Putra, R. A., & Amalia Sari, S. I. (2021). Pengaruh penambahan limbah cair tahu dan kulit pisang terhadap biogas dari kotoran ternak sebagai solusi energi alternatif masa depan. *Jurnal Penelitian Sains*, 21(3), 163–167.
- Gunawan, O., Nengsih, S., Aida, N., Lingkungan, P. T., Ar-raniry, U. I. N., Aceh, B., Lingkungan, P. T., Ar-raniry, U. I. N., & Aceh, B. (2022). Pengaruh Temperatur Campuran Limbah Cair Tahu Limbah Cair Roti dan Feses Sapi Terhadap Hasil Biogas. *Lingkar : Journal of Environmental Engineering*, 3(2), 26–43.
- Hafiz, A. (2022). Pengolahan Limbah Tahu Tempe Guna Mengurangi Pencemaran Lingkungan Di Kecamatan Sandubaya. *Jurnal Pengabdian Publik (JP-Publik)*, 50–54. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/JPAP/article/view/12910%0Ahttp://journal.ummat.ac.id/index.php/JPAP/article/download/12910/5982>
- Hikma, N., Alwi, M., & Umrah. (2014). Potensi limbah cair tempe secara mikrobiologis sebagai alternatif penghasil biogas. *Jurnal Biocelbes*, 8(1), 54–59.
- Kristyan, E. G., Pratiwi, Y. R., & Putra, H. S. (2021). Rancang Bangun Biogas Limbah Tahu Skala Rumah Tangga. *Journal of Science*, 1(2), 24–29. <http://ojs.unublitar.ac.id/index.php/JSNU/article/view/216%0Ahttps://ojs.unublitar.ac.id/index.php/JSNU/article/download/216/148>
- Nugroho, G. S. F., Sulistyaningrum, R., Melania, R. P., & Handayani, W. (2019). Environmental Analysis of Tofu Production in the Context of Cleaner Production: Case Study of Tofu Household Industries in Salatiga, Indonesia. *Journal of Environmental Science and Sustainable Development*, 2(2), 127–138. <https://doi.org/10.7454/jessd.v2i2.1021>
- Perdana, A. T., & Widiawati, D. (2021). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengolahan Limbah Cair Produksi Tempe di Kampung Tempe Kota Tangerang. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Universitas Al Azhar Indonesia*, 4(1), 9. <https://doi.org/10.36722/jpm.v4i1.935>
- Pereiz, Z., Nafisah, Z., Rahman, S., & Ratna, M. (2023). Mengurangi Emisi Gas Metana Dengan Mengolah Limbah Cair Tempe Menjadi Biogas. 2(6), 119–126.

- Prayitno, P., Rulianah, S., & Nurmahdi, H. (2020). Pembuatan Biogas Dari Limbah Cair Tahu Menggunakan Bakteri Indigeneous. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 4(2), 90–95. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v4i2.141>
- Puspawati, S. W., Soesilo, T. E. B., & Soemantojo, R. W. (2019). An overview of biogas utilization from tempeh wastewater. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 306(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/306/1/012019>
- Rajagukguk, K. (2020). Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas Menggunakan Reaktor Biogas Portabel. *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 1(2). <https://doi.org/10.18196/jqt.010210>
- Riduansyah, Apriani, I., & Rita, H. (2018). Pemanfaatan Limbah Biogas Untuk Tanaman Padi Pada Kelompok Tani Karya Mulya Dan Harapan Baru. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 4(1), 2460–8173.
- Saidi, D., Maryana, & Widiarti, I. W. (2022). Pemanfaatan limbah ternak sapi untuk biogas dan pupuk organik di kelompok ternak sumber makmur dusun jambon bawuran pleret bantul yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Ke 8 LPPM UPN “Veteran” Yogyakarta. “Pemberdayaan Masyarakat Pada Masa Pasca Pandemi Sebagai Implementasi Bela Negara” Yogyakarta, 19 Oktober 2022*, 103–115.

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembuatan Sabun Cair dari Minyak Jelantah di Bank Sampah Sidomulyo Maju

Wahyu Ratnaningsih¹⁾, Andri Saputra²⁾, Pani Satwikanitya³⁾, Mario Sarisky Dwi Ellianto⁴⁾,
Latifah Listyalina⁵⁾, Muh Wahyu Sya'bani⁶⁾, Wisnu Pambudi^{*7)}, Uma Fadzilia Arifin⁸⁾

1,2,3,4,5,6,7,8)

Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik, Politeknik ATK Yogyakarta
Jalan Prof. Dr. Wirjono Prodjodikoro, Glugo, Panggungharjo, Sewon, Bantul, DI Yogyakarta,
Indonesia

Email: wisnu@atk.ac.id

ABSTRAK

Keberadaan limbah minyak jelantah merupakan suatu hal yang menimbulkan dampak negatif bagi manusia dan lingkungan. Minyak jelantah adalah minyak goreng bekas yang tidak dapat digunakan kembali karena akan menimbulkan gangguan kesehatan, sedangkan apabila dibuang ke lingkungan secara langsung juga akan menyebabkan masalah lain. Bank Sampah Sidomulyo Maju yang terletak di Desa Sidomulyo, Bambanglipuro, Bantul, Yogyakarta didirikan dengan tujuan agar dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dalam mengelola sampah maupun limbah serta meningkatkan perekonomian masyarakat. Limbah minyak jelantah dari rumah tangga yang belum dikelola dengan optimal menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi masyarakat desa setempat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mengolah limbah minyak jelantah menjadi sabun cair. Metode kegiatan ini antara lain memberikan ceramah, diskusi, pelatihan dan pendampingan pembuatan sabun cair oleh 2 instruktur dan 8 asisten instruktur kepada 30 orang peserta. Hasil kegiatan ini berupa pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam melakukan pengolahan limbah minyak jelantah. Masyarakat diharapkan mampu menerapkan pengolahan limbah minyak jelantah menjadi sabun cair sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan nilai tambah. Keaktifan peserta dan antusiasme juga ditunjukkan oleh kinerja peserta selama pelatihan dan produk sabun cair yang dihasilkan serta kegiatan diskusi yang aktif. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai keterserapan materi yang disampaikan dari 47,8 menjadi 94,2.

Kata kunci : bank sampah; minyak jelantah; pemberdayaan masyarakat; sabun cair

ABSTRACT

The existence of used cooking oil has a negative impact on humans and the environment. Used cooking oil cannot be reused because it will cause health problems, while if disposed of directly into the environment, it will also cause other problems. Sidomulyo Maju Waste Bank, located in Sidomulyo Village, Bambanglipuro, Bantul, Yogyakarta, was built with the aim of increasing public awareness about waste management and improving the community's economy. Used cooking oil waste from households that has not been managed optimally is one of the problems faced by the local village community. This community service activity aims to overcome these problems by utilising used cooking oil waste to make liquid soap. The methods of this activity include lectures, discussions, and training on the production of liquid soap by 2 instructors and 8 assistant instructors for 30 participants, including members of the waste bank and the community of Sidomulyo Village. The results of this activity are in the form of community knowledge and skills in the utilisation of used cooking oil waste. The community is expected to be able to apply the utilisation of used cooking oil waste into liquid soap so as to reduce environmental pollution and increase added value. Participants' activeness and enthusiasm were also shown by the participants' performance during the training and the liquid soap products produced, as well as active discussion activities. The evaluation results showed that there was an increase in the absorption value of the material presented from 47.8 to 94.2.

Keywords : community empowerment; liquid soap; used cooking oil; waste bank

1. Pendahuluan

Minyak jelantah atau minyak goreng bekas banyak dihasilkan oleh rumah tangga maupun industri kecil menengah. Dengan jumlah penduduk yang semakin banyak, maka penggunaan minyak goreng semakin meningkat, sehingga minyak jelantah yang dihasilkan pun semakin meningkat. Penggunaan minyak goreng di sejumlah rumah tangga pada tahun 2021 mencapai 13 juta ton yang setara dengan 16,2 miliar liter (Anjani et al., 2022). Sedangkan potensi produksi minyak jelantah rumah tangga perkotaan mencapai 1,6 miliar liter, sehingga menyebabkan potensi produksi minyak jelantah mencapai 3 miliar liter per tahunnya (Yoshio, 2020).

Bank Sampah Sidomulyo Maju merupakan bank sampah yang dikelola oleh Badan Usaha Milik Kalurahan (BUMKal) Desa Sidomulyo, Kapanewon Bambanglipuro, Bantul. Sampah yang dihasilkan oleh masyarakat kalurahan Sidomulyo dikumpulkan dan dikelola oleh bank sampah tersebut. Bank sampah yang baru berdiri tahun 2020 sejauh ini hanya melakukan pengelolaan sampah dengan cara pemilahan antara sampah organik dan anorganik. Sampah anorganik seperti plastik dikumpulkan dan selanjutnya dijual ke pengepul sebagai tabungan dari masyarakat yang menyeter sampah tersebut. Pengelolaan sampah organik hasil rumah tangga di bank sampah tersebut dilakukan lewat pembuatan kompos dan eco-enzym (Utami et al., 2023). Namun, masih terdapat sampah rumah tangga yang belum dapat dikelola oleh Bank Sampah Sidomulyo Maju, salah satunya adalah minyak jelantah. Dalam seminggu, estimasi masyarakat Sidomulyo menghasilkan minyak jelantah sekitar 300 mL per kepala keluarga (KK) atau sekitar 43 mL/hari/KK. Berdasarkan data kependudukan Kalurahan Sidomulyo terdapat 288 KK yang tersebar di 15 dusun (Anonim, 2022). Oleh karena itu, Bank Sampah Sidomulyo Maju diperkirakan menerima minyak jelantah sebesar 12,384 liter/hari atau sekitar 86,4 liter/minggu. Sejalan ini, minyak jelantah tersebut belum dapat diolah dan dibuang ke lingkungan.

Minyak jelantah yang dibuang ke lingkungan secara langsung juga akan menyebabkan masalah yang lain. Pembuangan ke selokan maupun sungai akan mencemari ekosistem di sekitarnya. Minyak jelantah memiliki berat jenis yang rendah sehingga akan berada pada lapisan di atas air. Hal ini menyebabkan sinar matahari tidak mampu menembus lapisan tersebut dan mempengaruhi kehidupan mikro organisme yang ada di air maupun dasar sungai. Gangguan ini dapat memutus rantai makanan dari ekosistem di air, sehingga pada akhirnya akan memberikan dampak pada manusia. Oleh karena itu perlu adanya usaha efisiensi pengolahan minyak goreng bekas agar dapat dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan lainnya.

Minyak jelantah mengandung asam lemak sehingga dapat dimanfaatkan menjadi sabun (Erlita et al., 2022). Minyak jelantah merupakan kandidat yang baik sebagai bahan untuk membuat sabun. Minyak jelantah ini harganya lebih terjangkau dibandingkan dengan minyak-minyak lainnya. Melihat potensi jumlah minyak jelantah yang dihasilkan oleh masyarakat Sidomulyo, maka pengolahan minyak jelantah menjadi sabun cair merupakan metode yang paling sesuai untuk dilakukan oleh masyarakat di Desa Sidomulyo Maju Bambanglipuro. Campuran minyak atau lemak dengan alkali atau basa apabila direaksikan melalui suatu proses yang disebut dengan saponifikasi, maka akan menghasilkan sabun (Li, et al., 2020; Salendra, Alimuddin, & Rahmalia, 2018; Wulandari & Safaah, 2022). Kalium hidroksida (KOH) digunakan untuk membuat sabun cair dari minyak jelantah (Bidilah, Rumape, & Mohamad, 2017; Silsia, Susanti, & Apriantone, 2017; Yein, Sariwahyuni, & Al Adawiyah, 2021). Sabun cair bermanfaat untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan di tengah pandemi Covid-19 seperti mencuci tangan dan mencuci peralatan dapur, pengolahan ini juga tidak memerlukan biaya yang mahal serta dapat dilakukan oleh semua kalangan masyarakat. Di sisi lain, sabun yang dihasilkan dari minyak jelantah memiliki potensi bisnis berkelanjutan yang bisa dikembangkan oleh bank sampah Sidomulyo Maju ke depannya.

2. Tinjauan Pustaka

Minyak Jelantah

Minyak jelantah merupakan minyak yang telah rusak dan mempunyai angka peroksida yang tinggi. Minyak goreng bekas tidak baik digunakan dari segi kesehatan karena kualitas minyak mengalami penurunan. Minyak goreng bekas telah mengalami kerusakan yang menyebabkan minyak lebih kental, berbusa, dan baunya terasa tengik jika dicium. Penggunaan minyak goreng bekas yang telah digunakan lebih dari dua kali sebagai sumber minyak goreng berpotensi menyebabkan efek karsinogenik pada kesehatan manusia karena terjadinya perubahan struktur molekuler minyak akibat suhu tinggi selama penggorengan (Azme, et al., 2023). Selain itu, pembuangan minyak jelantah ke dalam saluran pembuangan, sungai, dan tanah dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan.

Minyak jelantah mengandung kadar *saturated fatty acid* atau asam lemak jenuh yang tinggi, sehingga mengakibatkan makanan yang digoreng berbahaya bagi kesehatan, seperti deposit lemak yang tidak normal, kanker, dan penyakit jantung (Ketaren, 1989). Gambaran minyak jelantah ditunjukkan seperti pada Gambar 1.

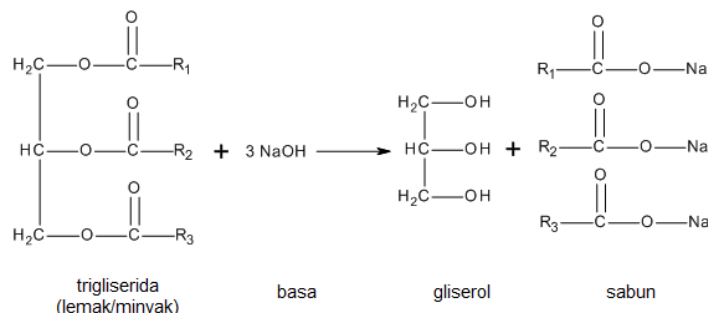


Gambar 1. Minyak Jelantah

Minyak jelantah selama ini dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar pengganti minyak tanah, sabun cair, dan lilin aromaterapi (Erlita et al., 2022). Minyak jelantah mengandung asam lemak yang merupakan bahan utama dalam pembuatan sabun. Namun minyak jelantah yang mengandung banyak pengotor apabila langsung digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun maka hasilnya akan kurang baik. Pemurnian dan pembilasan minyak jelantah dapat dilakukan untuk menghilangkan pengotornya. Penambahan minyak aroma atau *essence* juga dapat dilakukan untuk menghasilkan aroma tertentu pada sabun. (Prihanto & Irawan, 2019).

Sabun

Sabun merupakan hasil proses hidrolisis dari bahan minyak atau lemak menjadi asam lemak bebas beserta gliserol yang kemudian dilanjutkan dengan proses saponifikasi menggunakan basa, seperti KOH dan NaOH seperti terlihat pada Gambar 2. Basa KOH dan NaOH tersebut bereaksi dengan *free fatty acid* (asam lemak bebas) membentuk sabun (Fessenden & Fessenden, 1997). Sabun dapat ditambahkan dengan susu, madu, parfum dan berbagai jenis pengisi yang lain tergantung tujuan. Sabun untuk mencuci merupakan sabun yang cenderung sedikit larut dalam air, namun tidak larut dalam pelarut lemak, seperti eter dan benzena (Qisti, 2009).



Gambar 2. Reaksi saponifikasi minyak membentuk sabun cair (Fessenden & Fessenden, 1997)

Sifat dari sabun yang utama adalah sifat tegangan permukaan yang rendah yang dimiliki, sehingga dapat membasahi lebih baik daripada menggunakan air saja. Partikel minyak, lemak, dan kotoran yang berasal dari permukaan yang sedang dibersihkan akan terlepas karena gabungan dari kinerja permukaan dan daya emulsi dari larutan sabun tersebut, sehingga air mencuci kotoran tersebut (Suminar, 1993).

3. Metode Pelaksanaan

Bank Sampah Sidomulyo Maju merupakan bank sampah badan usaha milik kalurahan yang berada di Sidomulyo, Bambanglipuro, Bantul, Yogyakarta. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema “Pemanfaatan Minyak Jelantah Limbah Hasil Polimerisasi Menjadi Sabun Cair” dilakukan selama 2 hari yaitu pada tanggal 1 dan 2 Agustus 2022. Kegiatan yang dilakukan meliputi: ceramah, diskusi, pelatihan pembuatan sabun cair oleh 2 instruktur dan 8 asisten instruktur kepada 30 orang peserta yang merupakan anggota bank sampah dan masyarakat umum.

Tahap Persiapan

Kegiatan persiapan dilakukan di Politeknik ATK Yogyakarta dengan menyusun jadwal pelaksanaan kegiatan, melakukan percobaan pendahuluan, dan membuat analisis ekonomi. Jadwal dibuat dengan melakukan musyawarah antara tim dari Dosen Program Studi Teknologi Karet dan Plastik dan Bank Sampah Sidomulyo Maju. Beberapa bahan dan alat diperlukan untuk melakukan percobaan awal. Peralatan yang digunakan antara lain mangkuk, sendok, panci, kompor, mixer, dan botol sabun cair. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain minyak jelantah, KOH atau soda api, air, garam, pewangi atau essens, dan pewarna makanan. Hasil percobaan awal diuji melalui uji efektivitas sabun, pengukuran pH, dan uji aroma dan warna (organoleptis).

Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan pemaparan materi pembuatan sabun cair dari minyak jelantah, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan dan pendampingan pembuatan sabun cair. Pada saat sesi pemaparan materi, peralatan yang digunakan antara lain materi, alat tulis kantor, soal-soal penilaian sebelum kegiatan (*pre-test*) dan setelah kegiatan (*post-test*). Kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan dan pendampingan yang menggunakan peralatan antara lain mangkuk, sendok, panci, kompor, mixer, dan botol sabun cair. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain minyak jelantah, KOH atau soda api, air, garam, pewangi atau essens, dan pewarna makanan. Tahap-tahap kegiatan pelatihan terdiri dari penyiapan alat dan bahan utama, pencampuran material, dan penyuluhan pada proses tindak lanjut. Evaluasi keseluruhan kegiatan pelatihan dilakukan dengan metode pengisian angket menggunakan beberapa aspek antara lain aspek materi pelatihan, instruktur, metode pemaparan, fasilitas, dan pelaksanaan. Ketercapaian pelatihan dilakukan dengan pelaksanaan tes pilihan ganda sebelum (*pre-test*) dan setelah kegiatan (*post-test*).

4. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan yang dilakukan ini sejalan antara kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu melakukan pengabdian kepada masyarakat dengan program pemerintah “Bantul Bebas Sampah 2025”. Kegiatan pelatihan diikuti oleh tiga puluh orang peserta pada 1-2 Agustus 2022, secara rinci seperti pada Tabel 1.

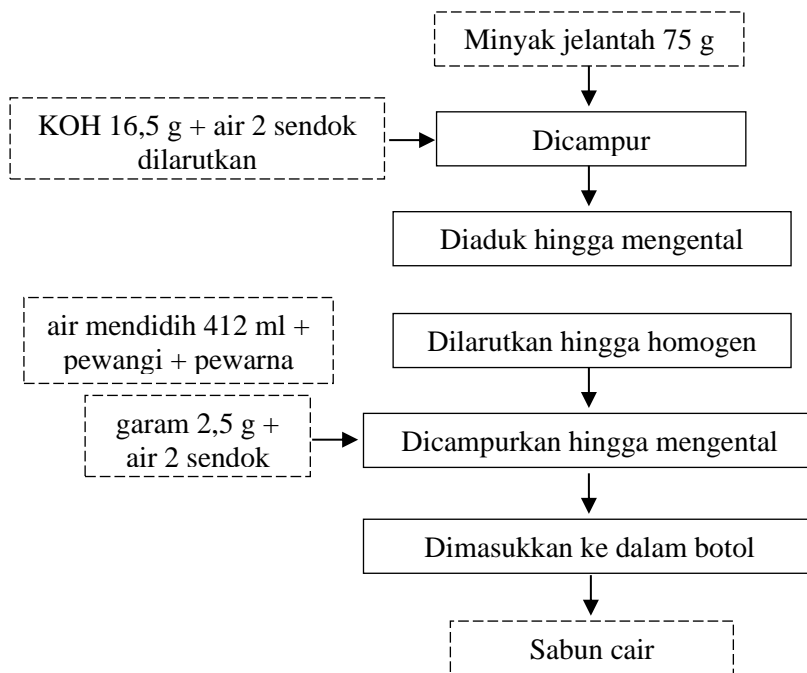
Tabel 1. Jadwal kegiatan pelatihan *eco enzyme*

Tempat, Hari, dan Tanggal	Pukul	Acara	Penanggung Jawab
Bank Sampah Sidomulyo Maju Senin 1 Agustus 2022	08.30-09.00	Pendaftaran	Panitia
	09.00-09.30	Pembukaan	1. MC 2. Sambutan Ketua UPPM 3. Lurah Sidomulyo
	09.30-09.45	<i>Coffee Break</i>	Panitia
	09.45-10.00	Pengenalan kegiatan pelatihan dan <i>pre-test</i>	1. Andri Saputra, M.Eng. 2. Pani Satwikanitya, M.Eng.
	10.00-12.00	Teori pembuatan sabun cair dari minyak jelantah	1. Wahyu Ratnaningsih, S.Si., M.T. 2. Pani Satwikanitya, M.Eng. 3. Ir. Supomo, M.Sc.
Bank Sampah Sidomulyo Maju Selasa 2 Agustus 2022	09.00-11.00	Materi analisis ekonomi pembuatan sabun cair dari minyak jelantah	1. Midarto Dwi Wibowo, S.T., M.T. 2. Dr. Eng. Raden Bagus Seno Wulung, S.T., M.T. 3. Yuli Suwarno, S.T., M.Sc.
	11.00-12.00	Praktik pembuatan sabun cair dari minyak jelantah	1. Wahyu Ratnaningsih, S.Si., M.T. 2. Ir. Iswahyuni, M.SCE. 3. Ir. Cahya Widiyati, M.Kes. 4. Muh Wahyu Sya'bani, S.T., M.Eng.
	12.00-13.00	ISHOMA	Panitia
	13.00-14.00	Praktek pembuatan sabun cair dari minyak jelantah	1. Andri Saputra, M.Eng. 2. Suharyanto, S.T., M.T. 3. Risang Pujiyanto, S.H., M.PA.
	14.00-14.15	Evaluasi dan Rencana Tindak Lanjut (<i>post-test</i>)	1. Pani Satwikanitya, M.Eng 2. Andri Saputra, M.Eng.
14.14-14.30	Penutupan, pembagian sertifikat, dan dokumentasi foto bersama	1. MC: Wahyu Ratnaningsih, S.Si., M.T. 2. Ka. UPPM Politeknik ATK 3. Lurah Sidomulyo	

Selama kegiatan pelatihan, peserta diberikan pembekalan materi tentang bahaya minyak jelantah dan pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun cair. Selain itu, peserta juga diberikan keterampilan untuk mengolah minyak jelantah menjadi sabun cair dengan tujuan untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan juga meningkatkan nilai ekonomi limbah minyak jelantah.

Percobaan Pendahuluan

Percobaan pendahuluan dilakukan oleh tim dosen di Laboratorium Instrumentasi dan Polimer Politeknik ATK Yogyakarta. Gambar 3 merupakan tahap percobaan pembuatan sabun cair yang telah dilakukan.



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan sabun cair dari minyak jelantah

Minyak jelantah yang digunakan sebelumnya dibilas menggunakan air hangat untuk menghilangkan pengotornya. Pengujian organoleptis terhadap sabun cair yang dihasilkan yaitu sabun berwarna oranye dengan aroma jeruk seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sabun Cair dari Minyak Jelantah

Minyak jelantah yang sebelumnya merupakan limbah yang tidak dapat digunakan lagi, ketika ditambahkan dengan bahan lain seperti KOH atau soda kaustik dan garam dapat menjadi sabun cair yang dapat membersihkan peralatan dapur. Hal ini disebabkan minyak jelantah telah mengalami reaksi saponifikasi. Pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun padat juga dilakukan oleh Aisyah dkk. (2021) dengan takaran bahan pembuatan sabun yaitu 3 sdm soda api dan 3 sdm garam yang

menghasilkan sabun yang padat kuat. Sedangkan pada takaran soda api sebanyak 3 sdm dan takaran garam sebanyak 1 sdm didapatkan sabun yang cair dan kental. Sehingga pada pembuatan sabun cair ini digunakan soda kaustik dengan takaran yang lebih besar dibandingkan dengan garam.

Pelaksanaan Pelatihan

Kegiatan pengabdian dengan tema pelatihan pembuatan sabun cair dari minyak jelantah kepada masyarakat Desa Sidomulyo, Bambanglipuro yang telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 memiliki sasaran kegiatan yaitu ibu rumah tangga di Desa Sidomulyo. Peserta pelatihan sebanyak 30 orang yang merupakan peserta yang aktif dalam setiap agenda yang diselenggarakan oleh bank sampah. Peserta sebagai wakil masyarakat diharapkan mampu membagikan informasi dan mengajarkan keterampilan pembuatan sabun cair dari minyak jelantah kepada masyarakat lainnya.

Kegiatan pemaparan materi dilakukan seperti pada Gambar 5, yaitu materi tentang pembuatan sabun cair dari minyak jelantah. Supaya pemahaman peserta tercapai sesuai tujuan pelatihan, maka dilakukan penyampaian materi dari instruktur. Harapannya peserta mampu mengaplikasikan praktik pembuatan sabun cair dari minyak jelantah setelah materi disampaikan instruktur. Selain itu, pelatihan ini diharapkan dapat mencetak pribadi yang lebih terampil dan lebih bermotivasi untuk mengolah sampah atau limbah yang ada di Kalurahan Sidomulyo. Pemahaman teori dapat menjadi panduan/pedoman yang harus dimiliki peserta pelatihan sebelum melakukan praktik (Hayati et al., 2021). Kegiatan praktik pembuatan sabun cair dari minyak jelantah rumah tangga seperti terlihat pada Gambar 6.



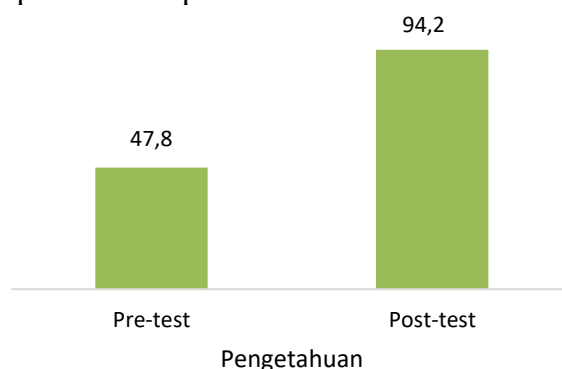
Gambar 5. Pelaksanaan Pemaparan Materi Pembuatan Sabun Cair dari Minyak Jelantah

Keberlanjutan pendampingan setelah kegiatan pelatihan ini sangat dibutuhkan, mengingat pentingnya pengolahan minyak jelantah menjadi sabun cair yang akan membantu mengatasi permasalahan lingkungan. Peserta pelatihan dan pengurus bank sampah mengharapkan adanya pelatihan berikutnya tentang pengolahan limbah minyak jelantah dengan teknologi tepat guna. Masyarakat dan pihak-pihak *stakeholder* bertanggung jawab dalam mengatasi permasalahan lingkungan yang ada. Masyarakat perlu untuk meningkatkan kesadaran lingkungan dengan mengolah sampah khususnya yang dihasilkan dari rumah tangga agar menjadi lebih bernilai (Asteria & Heruman, 2016).



Gambar 6. Praktik Pembuatan Sabun Cair dari Minyak Jelantah

Berdasarkan hasil pengamatan langsung oleh instruktur dan panitia, peserta pelatihan yang berjumlah 30 (tiga puluh) peserta sangat antusias, disiplin, dan aktif selama pelaksanaan pelatihan. Peserta hadir tepat waktu hingga acara selesai dan kegiatan pelatihan berjalan dengan tertib dan lancar. Evaluasi juga dilakukan dengan pemberian tes sebelum kegiatan (*pre-test*) dan setelah kegiatan (*post-test*) untuk mengukur keterserapan materi yang disampaikan. Hasil penilaian menunjukkan terjadinya peningkatan nilai rata-rata evaluasi dari 47,8 (tes sebelum kegiatan) menjadi 94,2 (tes setelah kegiatan) seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil penilaian keterserapan materi

Terdapat beberapa aspek pada angket penilaian akhir pelaksanaan kegiatan di antaranya performa instruktur, metode pemaparan, materi pengabdian masyarakat, fasilitas kegiatan, dan pelaksanaan kegiatan. Tabel 2 menunjukkan rekapitulasi hasil penilaian kegiatan.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil penilaian pelaksanaan kegiatan

Aspek	Nilai	Indikator
1 Performa instruktur	4,19	Baik
2 Metode pemaparan	4,41	Baik
3 Materi pengabdian masyarakat	4,38	Baik
4 Fasilitas kegiatan	4,30	Baik
5 Pelaksanaan kegiatan	4,59	Baik
Rata-rata	4,38	Baik

Berdasarkan data pada Tabel 2, secara keseluruhan kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema pelatihan pembuatan sabun cair dari minyak jelantah mendapatkan penilaian dengan kategori baik dengan nilai rata-rata 4,38. Hal tersebut menunjukkan bahwa para peserta tersebut dapat menyerap materi pelatihan dengan baik oleh instruktur. Selain itu hasil penilaian menunjukkan metode pemaparan yang sesuai, fasilitas kegiatan disediakan dengan baik, juga pelaksanaan kegiatan berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Harapan selanjutnya, kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Bank Sampah Sidomulyo Maju ini memiliki keberlanjutan di kemudian hari seperti pelatihan tentang analisis ekonomi pembuatan sabun cair dari minyak jelantah untuk dapat dikomersialkan sehingga dapat meningkatkan ekonomi rumah tangga.

5. Kesimpulan

Pengabdian kepada masyarakat di Bank Sampah Sidomulyo Maju dengan tema pembuatan sabun cair dari minyak jelantah cukup efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Sidomulyo, Bambanglipuro Bantul. Keaktifan peserta dan antusiasme juga ditunjukkan oleh kinerja peserta selama pelatihan dan produk sabun cair yang dihasilkan serta kegiatan diskusi yang aktif. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai keterserapan materi yang disampaikan dari 47,8 menjadi 94,2. Masyarakat diharapkan mampu menerapkan pengolahan limbah minyak jelantah menjadi sabun cair sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan nilai tambah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menghaturkan rasa terima kasih kepada kampus Politeknik ATK Yogyakarta yang telah mendanai dan mendukung kegiatan pengabdian masyarakat di Bank Sampah Sidomulyo Maju sehingga kegiatan dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- Aisyah, D. S., Ilahi, N. P., Soleha, H., & Gamayanti, W. (2021). Pembuatan Sabun Padat dari Minyak Jelantah sebagai Solusi Permasalahan Limbah Rumah Tangga dan Home Industri. *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 31(November), 47–60. <https://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/proceedings/article/view/334>.
- Anjani, I. G., Saputri, A. B., Armeira, A. N. P., & Januarita, D. (2022). Analisis Konsumsi Dan Produksi Minyak Kelapa Sawit Di Indonesia Dengan Menerapkan Metode Moving Average. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(4), 1014. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4506>
- Anonim. (2022). *Tabel Data Kependudukan*. Kalurahan Sidomulyo. <https://sidomulyo-bantul.desa.id/first/wilayah>
- Asteria, D., & Heruman, H. (2016). Bank Sampah sebagai Alternatif Strategi Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat di Tasikmalaya (Bank Sampah (Waste Banks) as an Alternative of Community-Based Waste Management Strategy in Tasikmalaya). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23(1), 136. <https://doi.org/10.22146/jml.18783>
- Azme, S. N., Yusoff, N. S., Chin, L. Y., Mohd, Y., Hamid, R. D., Jalil, M. N., . . . Zain, Z. M. (2023). Recycling waste cooking oil into soap: Knowledge transfer through community service learning. *Cleaner Waste Systems*, 4, 1-7.
- Bidilah, S. A., Rumape, O., & Mohamad, E. (2017). Optimasi Waktu Pengadukan dan Volume KOH Sabun Cair Berbahan Dasar Minyak Jelantah. *Jurnal Entropi*, 12(1), 55-60.
- Erlita, D., Puspitasari, A., & Pratama, A. R. (2022). Inovasi Penjernihan Minyak Goreng Bekas dengan Alat Purification Oil. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(2), 892. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i2.2033>
- Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1997). *Kimia Organik*. Erlangga.
- Hayati, N., Aprizal, A., & Yunawati, S. (2021). Peningkatan Kapasitas Produksi Pedagang Cendol

- Dengan Mesin Jellydol Di Desa Rambah Hilir Kabupaten Rokan Hulu. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(2), 8–12.
<http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/3377>
<http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/download/3377/pdf>
- Ketaren. (1989). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan* (Cetakan Pe). UI Press.
- Li, W., Guan, R., Yuan, X., Wang, H., Zheng, S., Liu, L., & Chen, X. (2020). Product Soap from Waste Cooking Oil. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1-4.
- Prihanto, A., & Irawan, B. (2019). Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Serai. *Metana*, 15(1), 9. <https://doi.org/10.14710/metana.v15i1.22966>
- Qisti, R. (2009). *Sifat Kimia Sabun Transparan dengan Penambahan Madu Pada Konsentrasi yang Berbeda*. Institut Pertanian Bogor.
- Salendra, A., Alimuddin, A. H., & Rahmalia, W. (2018). Saponifikasi Asam Lemak Dari Lumpur Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8-17.
- Silsia, D., Susanti, L., & Apriantone, R. (2017). Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Karakteristik Sabun Cair Beraroma Jeruk Kalamansi dari Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Agroindustri*, 7(1), 11-19.
- Suminar, A. (1993). *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern*. Erlangga.
- Utami, R. R., Arief, D. R., Saputra, A., Satwikanitya, P., Arifin, U. F., Sarisky, M., Ellianto, D., & Ratnaningsih, W. (2023). *Pelatihan Pengolahan Limbah Organik Rumah Tangga sebagai Eco Enzyme*. 7(4), 3964–3976.
- Wulandari, R., & Safaah, E. (2022). Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Sabun Cuci Piring di Pondok Pesantren Al-Falah Curug Serang Banten. *Abdi Laksana*, 3(2), 272–278.
- Yein, Sariwahyuni, & Al Adawiyah, S. U. (2021). Pengaruh Penambahan Kalium Hidroksida (KOH) terhadap Kadar FFA, Kadar Air dan pH Sabun Cair yang Berbahan Dasar Minyak Jelantah. *e-Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri VIII*, 367-371.
- Yoshio, A. (2020). *Minyak Jelantah Rumah Tangga Masih Banyak Terbuang*. *Jurnalisme Data*. <https://katadata.co.id/padjar/infografik/5fa1323b451a1/minyak-jelantah-rumah-tangga-masih-banyak-terbuang>

Pembuatan Portabel Energi Berbasis Panel Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Saat Darurat Bencana untuk Badan Penanggulangan Bencana Daerah Yogyakarta (BPBD DIY)

Muhammad Wahyu Fauzi¹⁾, Moch. Lukman Ariansyah²⁾, Elvira Sukma Wahyuni³⁾*, Husein Mubarok⁴⁾

^{1,2,3,4)} Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta, Indonesia

Email: elvira.wahyuni@uii.ac.id

ABSTRAK

Bencana alam cukup sering terjadi di wilayah Indonesia misalnya saja bencana letusan gunung, tsunami, gempa bumi, dan banjir, hal tersebut dikarenakan wilayah Indonesia berada di antara tiga lempeng tektonik dunia (Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik). Bencana yang sering terjadi menyebabkan kerugian materi misalnya kerusakan bangunan serta menghambat pasokan kebutuhan sandang, pangan dan salah satu kebutuhan primer contohnya kebutuhan energi listrik. Terhambatnya kebutuhan energi listrik pasca bencana alam menyebabkan mobilitas masyarakat terganggu misalnya karena terbatasnya penerangan pada malam hari. Sistem energi portabel yang telah dirancang terbukti cukup efektif untuk menyuplai pasokan energi listrik pada pengungsian korban bencana alam. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa energi portabel dapat menghasilkan energi sebesar 720Wh dengan skema beban penggunaan lima lampu LED 10Watt yang beroperasi selama 12 jam/hari dan tiga charger station beroperasi selama 4 jam/hari. Pada pengujian pengisian daya menggunakan panel surya dengan 120Wp alat dapat terisi penuh selama 9 jam, namun jika cuaca kurang mendukung saat pengisian misalnya terjadi mendung, maka solar panel tidak dapat menghasilkan daya secara maksimal dan mengakibatkan daya yang terisi pada baterai kurang optimal. Energi portabel dapat berdampak positif bagi sosial dan lingkungan. Dampak positif pada bidang sosial, sistem alat ini dapat membantu mobilitas masyarakat yang terkena bencana khususnya pada penggunaan listrik, karena dapat memberikan suplai daya listrik sementara hingga pasokan listrik ke wilayah terkena bencana dapat beroperasi secara normal.

Kata kunci: Darurat Bencana, Portabel energi, Panel Surya, Energi Terbarukan

ABSTRACT

Natural disasters are quite common in Indonesia, such as volcanic eruptions, tsunamis, earthquakes, and floods, this is because Indonesia is located between the three tectonic plates of the world (Indo-Australia, Eurasia and the Pacific). Disasters that often occur cause material losses such as damage to buildings and hamper the supply of primary needs, for example the need for electrical energy. The delay in the need for electrical energy after a natural disaster has caused the mobility of the community to be disrupted, for example lighting. The portable energy system that has been designed has proven to be quite effective in supplying electrical energy for the evacuation of victims of natural disasters. The test results show that portable energy can produce energy of 720Wh with a load scheme of using five 10Watt LED lights that operate for 12 hours/day and three charger stations operating for 4 hours/day. In the charging test using a solar panel with 120 Wp the device can be fully charged for 9 hours, but if the weather is cloudy, the solar panel cannot produce maximum power and results in less than optimal battery charge. Portable energy can have positive social and environmental impacts. Positive impact on the social sector, because it can provide a temporary supply of electrical power so that the electricity supply to the affected areas can operate normally.

Keywords: Disaster Emergency, Portable energy, Solar Cell, Renewable Energy

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat kerawanan terhadap bencana alam. Hal ini disebabkan oleh letak geografis Indonesia yang menjadi tempat bertemunya tiga lempeng tektonik terbesar dunia (Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik), dan secara vulkanis sebagai jalur gunung api aktif yang dikenal dengan cincin api pasifik. Hal tersebut membuat Indonesia sering mengalami bencana alam. Aktivitas patahan dan gunung api di Indonesia selain memberikan banyak Manfaat termasuk kesuburan tanah, juga memberikan risiko terhadap beberapa jenis bencana (Amri et al., 2016). Faktor geologis tersebut menyebabkan Indonesia rentan terhadap letusan gunung berapi, gempa bumi, dan tsunami.

Dari aspek iklim, sebagai negara tropis, Indonesia memiliki kerentanan tinggi terhadap ancaman banjir, tanah longsor, dan wabah penyakit. Aspek sosial demografis juga sangat berperan meningkatkan kerentanan terhadap bencana. Pertama, keragaman budaya, etnis, serta agama, di satu sisi menjadi kekayaan, namun disisi lain menjadi potensi bencana jika tidak dikelola dengan baik, karena bisa mengarah pada bencana sosial. Kedua, kesenjangan perekonomian yang sangat tinggi serta tidak meratanya akses kepada berbagai sumber daya hidup memaksa banyak kelompok masyarakat hidup di daerah yang sangat rentan bencana, seperti wilayah perbukitan, bantaran sungai, pembuangan limbah, atau wilayah kumuh perkotaan lainnya. Mereka yang tidak memiliki akses terhadap pemukiman yang layak tersebut biasanya juga tidak memiliki akses terhadap kebutuhan dasar lainnya, sehingga kemampuannya bertahan dalam kondisi bencana menjadi sangat lemah (Nazaruddin, 2017). Pada saat bencana alam terjadi kebutuhan utama yang diperlukan saat proses evakuasi dan pengungsian adalah sandang, papan dan pangan termasuk pasokan energi listrik. Pasokan energi listrik memiliki peran yang sangat penting saat bencana, karena akan memudahkan saat evakuasi.

Sebagian besar kebutuhan listrik di seluruh wilayah Indonesia di supply oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN)(Adam, 2016). Beberapa kejadian bencana yang menyebabkan terhentinya aliran listrik dari PLN mengharuskan masyarakat bertahan di barak pengungsian dalam keadaan tanpa penerangan. Beberapa solusi yang biasa digunakan untuk mengalirkan listrik pasca bencana adalah dengan memanfaatkan mesin diesel atau mesin pemacu kompresi, namun permasalahan lain yang muncul adalah bahan bakar minyak bumi seperti solar dan bensin yang pada umumnya digunakan sebagai bahan bakar diesel pada saat bencana akan menjadi langka dikarenakan putusnya rantai pasok. Sehingga pemanfaatan mesin diesel sebagai sumber listrik alternatif sangat tergantung pada ketersediaan bahan bakar habis pakai.

Beberapa fakta diatas juga menyadarkan kita bahwa kita membutuhkan sumber energi baru dan terbarukan sebagai alternatif agar tidak bergantung pada bahan bakar yang tidak dapat diperbarui. Sumber energi yang habis pakai adalah bahan bakar fosil atau seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Sumber energi tersebut lambat laun akan berkurang bahkan habis karena sifatnya sekali pakai dan tidak bisa diperbanyak baik secara alamiah maupun buatan. Sehingga sifat ketergantungan terhadap sumber energi fosil perlu dikurangi dengan mengalihkan ke energi terbarukan. Air, angin, dan panas matahari merupakan sumber energi terbarukan, sifatnya yang tidak habis dan dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya menjadi keuntungan tersendiri dibandingkan sumber energi fosil (Setyono & Kiono, 2021). Selain itu, Indonesia termasuk negara tropis yang kaya sumber daya air, angin, dan panas matahari yang cukup. Pemanfaatan energi terbarukan sebagai sumber energi listrik merupakan salah satu solusi saat kondisi darurat seperti pasca bencana, dimana disaat aliran listrik PLN dan rantai pasok bahan bakar fosil terhenti akibat wilayah yang terkena bencana menjadi terisolasi. Permasalahan ini juga dihadapi oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD DIY), BPBD DIY sebagai ujung tombak penanggulangan bencana di Yogyakarta sering sekali menemui kendala ketika proses evakuasi korban bencana dikarenakan sumber energi listrik yang terputus.

2. Tinjauan Pustaka

Indonesia mempunyai intensitas radiasi yang berpotensi untuk membangkitkan energi listrik, dengan rata-rata daya radiasi matahari di Indonesia sebesar 10000 Watt/m². Nusa Tenggara Barat dan Papua mempunyai intensitas radiasi matahari paling tinggi di seluruh wilayah Indonesia, sedangkan Bogor mempunyai intensitas radiasi matahari paling rendah di seluruh wilayah Indonesia. Indonesia memiliki keuntungan secara geografis karena terletak di daerah tropis dan dilewati oleh garis khatulistiwa dimana intensitas radiasinya lebih tinggi dibandingkan daerah lain yaitu sebesar 4,66 – 5,54 kWh/m² per hari hal ini termasuk yang paling baik untuk dimanfaatkan sebagai PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) baik skala kecil, menengah maupun menengah keatas (Ramadhan et al., 2020).

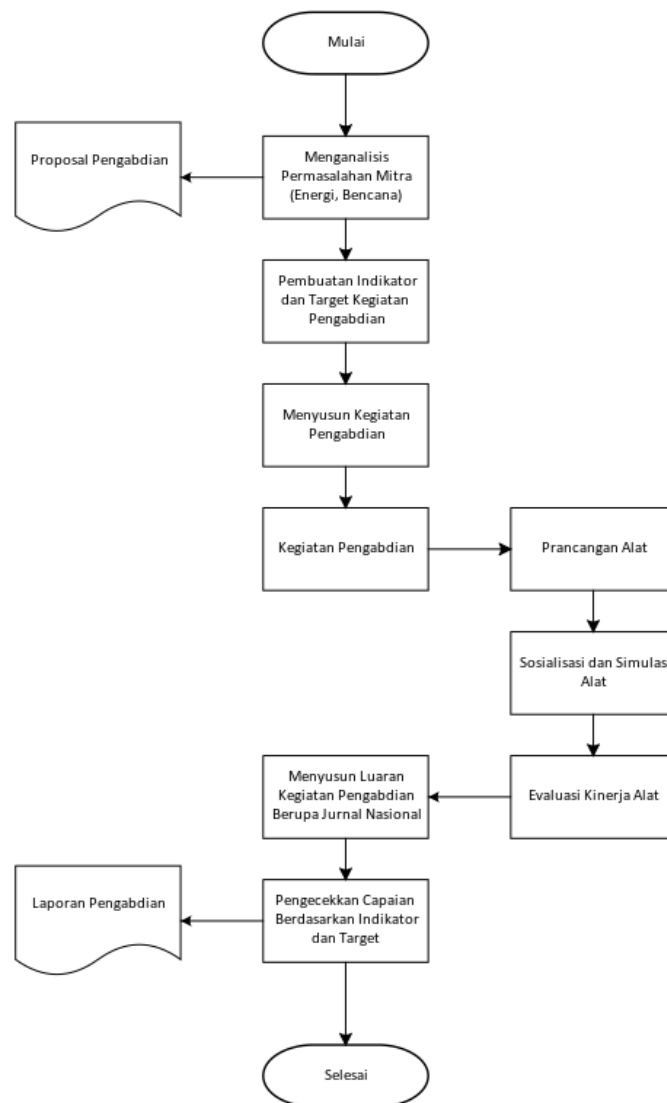
Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan solusi terbaik dalam memenuhi pasokan listrik yang terhambat ketika terjadi bencana alam, sebab ketika bencana alam terjadi, semua pasokan bahan bakar minyak (BBM) akan terhambat untuk sampai ke lokasi terjadinya bencana. Pemanfaatan PLTS dapat memenuhi pasokan listrik, mengingat sistem ini hanya memanfaatkan sinar dan panas matahari yang bersifat *renewable energy*. Energi listrik yang dihasilkan dapat digunakan oleh pengungsi dan tim SAR (*Search and Rescue*) saat terjadi bencana alam. Program ini juga sejalan dengan analisis prakiraan kebutuhan energi nasional jangka panjang untuk mendukung program peta jalan transisi energi menuju karbon netral (Yudiartono et al., 2022).

Sejak tahun 2017 tim pengabdian telah aktif mengembangkan riset dalam tema sumber energi terbarukan, beberapa hasil riset tim peneliti telah diaplikasikan untuk membantu menghadirkan sumber energi alternatif berbasis panel surya di Gedung KH Mas Mansyur FTI UII, yang kemudian meraih penghargaan Subroto bidang inovasi energi oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Tim juga pernah mendapatkan hibah penelitian internal DPPM untuk proposal yang bertemakan sosialisasi desa mandiri energi berbasis panel surya untuk rumah tangga pada tahun 2018 (Sukma Wahyuni et al., 2020). Hasil yang ingin dicapai melalui program pengabdian ini adalah dihasilkannya sebuah inovasi teknologi *portable energy* berbasis *photo voltaic* yang dapat dimanfaatkan dalam kondisi darurat seperti bencana.

Perancangan sumber energi alternatif untuk keadaan bencana telah diusulkan oleh beberapa penelitian diantaranya, (Ramadhan, 2021) yaitu perancangan sumber listrik portabel untuk proses pencarian korban bencana, sumber energi yang digunakan adalah pembangkit listrik tenaga surya dan angin. Berikutnya penelitian (Ikhsan et al., 2023) yaitu perancangan sumber energi surya sebagai energi alternatif pasca bencana, pada penelitian ini di analisis potensi energi dan perhitungan faktor geometri. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Lesmana et al., 2019) yaitu pembuatan tenda pintar bertenaga surya untuk solusi penyediaan energi listrik bagi korban bencana.

3. Metodologi Pelaksanaan

Tahapan kegiatan pengabdian yang diusulkan dijelaskan melalui diagram alir pengabdian pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pengabdian

Tahapan pertama yaitu analisis situasi mitra yang berhubungan dengan teknologi inovasi *portable energy* berbasis *photo voltaic*. Pada pengabdian ini tim pengabdian memilih BPBD DIY, alasan pemilihannya adalah karena tim pengabdian merasa inovasi teknologi ini dapat memudahkan kegiatan BPBD DIY dalam penanggulangan bencana dalam pemenuhan kebutuhan listrik yang memadai. Tahapan kedua melakukan korespondensi dengan pihak BPBD DIY mengenai kegiatan pengabdian yang diusulkan. Hasil diskusi tim pengabdian dengan mitra terkait solusi permasalahan yang diangkat dituangkan dalam beberapa kegiatan pengabdian berikut:

1) Perancangan alat *portable energy* berbasis *photo voltaic*

Dalam merancang sebuah alat energi portabel ini, tim pengabdian mempertimbangkan dari sisi kegunaan dan fungsi. Alat energi portabel ini digunakan untuk *backup* energi listrik ketika suatu wilayah mengalami bencana alam. Spesifikasi yang dimiliki alat ini meliputi:

- Kapasitas Daya

Alat energi portabel memiliki kapasitas daya sebesar 400Watt, dimana dengan besar kapasitas yang dimiliki tersebut mampu dipergunakan untuk penerangan selama 12 jam/hari dan *charger station* 4 jam/hari. Untuk penerangan tim mengasumsikan menggunakan 3 buah lampu LED

10Watt yang dinyalakan selama 12 jam. kemudian untuk *charger station* tim merencanakan 10Watt dengan rentang waktu penggunaan selama 4 jam.

▪ **Fitur Utama**

Alat energi portabel menggunakan panel surya (*solar panel*) 2 Buah sebesar 50 WP sebagai sumber utama penghasil energi, baterai berkapasitas 800 Wh dengan 66 buah (3 Seri, 22 Paralel) sebagai penampung/penyimpan energi, menggunakan MCB AC C10 dan DC C10 sebagai pengaman rangkaian jika ada konsleting, *Solar Charge Controller* 10A sebagai pengatur tegangan dan arus masuk dari solar panel yang akan diteruskan ke baterai, inverter 500Watt sebagai pengubah tegangan dan arus DC ke AC.

▪ **Perhitungan Kebutuhan Daya**

Pada sistem energi portabel ini kita memiliki skema dalam penggunaan daya yang akan dikonsumsi. Skema tersebut nantinya akan menjadi acuan berapa kebutuhan daya yang akan diperlukan. Berikut adalah skema konsumsi kebutuhan daya.

▪ **Konsumsi Daya**

Penerangan : 2 Lampu LED 10Watt dengan penggunaan 12 jam/hari (2 x 10 x 12 = 240Wh/day).
Charger Station : 10 watt dengan penggunaan 4 jam/hari (10 x 4 = 40Wh/day). Dengan skema diatas maka kebutuhan daya yang akan terpenuhi dalam sistem energi portabel ini berkisar 280Wh/day. Kemudian terdapat penambahan daya total sebesar 40 % untuk mengantisipasi rugi - rugi daya yang terjadi. Daya total yang diperlukan menjadi 392Wh.

▪ **Kebutuhan Solar Panel**

Solar panel pada umumnya dapat menerima panas dan sinar matahari yang dikonversi menjadi daya listrik secara optimal pada jam 09.00 Am - 14.00 Pm. Dengan waktu tersebut kita dapat menentukan berapa kebutuhan solar panel yang akan digunakan dengan menggunakan rumus (kebutuhan daya total : waktu). Panel Surya = 392 Wh : 5 jam = 78,4Watt Peak Panel surya yang akan digunakan memiliki daya maksimum 40Wp, dengan hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan menggunakan 2 buah solar panel sebesar 40Wp.

▪ **Kebutuhan Baterai**

Baterai yang digunakan pada sistem ini ialah baterai *li Ion* yang memiliki DoD (*Depth of Discharge*) berkisar 80 % - 100 % dengan jumlah baterai sebagai berikut : Jumlah baterai = daya total : kapasitas baterai = 392 : (3,7 V x 2100 mAh) = 50,45 (Jumlah baterai dibulatkan menjadi 50 buah sel baterai *li Ion*)

2) Sosialisasi dan Simulasi

Sosialisasi dan Simulasi alat *portable energy* berbasis *photo voltaic*, pada kegiatan ini dilakukan sosialisasi cara penggunaan dan simulasi secara langsung penggunaan alat.

3) Evaluasi Kinerja alat

Pada kegiatan ini akan di catat hasil kinerja alat yang kemudian datanya diolah sedemikian rupa sehingga tim pengabdian dapat melakukan penilaian secara objektif terkait efektivitas dan efisiensi penggunaan alat. Beberapa parameter yang akan dievaluasi sebagai berikut:

▪ **Analisis waktu pengisian baterai**

Untuk persamaan yang digunakan dalam perhitungan lama waktu pengisian ditunjukkan pada (1).

$$t = \frac{E}{P} \quad (1)$$

Keterangan:

t : Waktu pengisian baterai (h)

E : Energi pada baterai (Wh)

P : Daya input (W)

▪ Perhitungan efisiensi

Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk perhitungan nilai efisiensi pada (2).

$$\eta_p = \frac{p_{max}}{I \times A} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

η_p :Efisiensi panel surya

P_{max} :Daya maksimal panel surya (Wp)

I :Standar test conditions (STC), di Indonesia

1000 W/m² A :Luas penampang panel surya (m²)

▪ Perhitungan lama waktu pengisian menggunakan *converter*

Persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung lama waktu pengisian menggunakan *converter* dapat ditunjukkan pada (3).

$$t = \frac{C_{baterai}}{I} \quad (3)$$

Keterangan:

t : Waktu pengisian baterai (h)

$C_{baterai}$: Kapasitas baterai (Ah)

I : Arus *charging* (A)

▪ Analisis *discharge* baterai

Persamaan yang digunakan untuk menghitung *discharge* baterai dengan beban dapat ditunjukkan pada (4).

$$t = \frac{E}{P} \quad (4)$$

Keterangan:

t : Waktu ketahanan kapasitas baterai (h)

E : Energi pada baterai (Wh)

P : Daya beban (W)

4. Hasil dan Pembahasan

1) Pembuatan Alat

Berikut beberapa dokumentasi proses pembuatan alat, ditunjukkan pada Gambar 2-3.



Gambar 2. Perakitan Alat



Gambar 3. Alat yang sudah siap dirakit

2) Hasil Pengujian Pengisian Daya pada Baterai Menggunakan Panel Surya

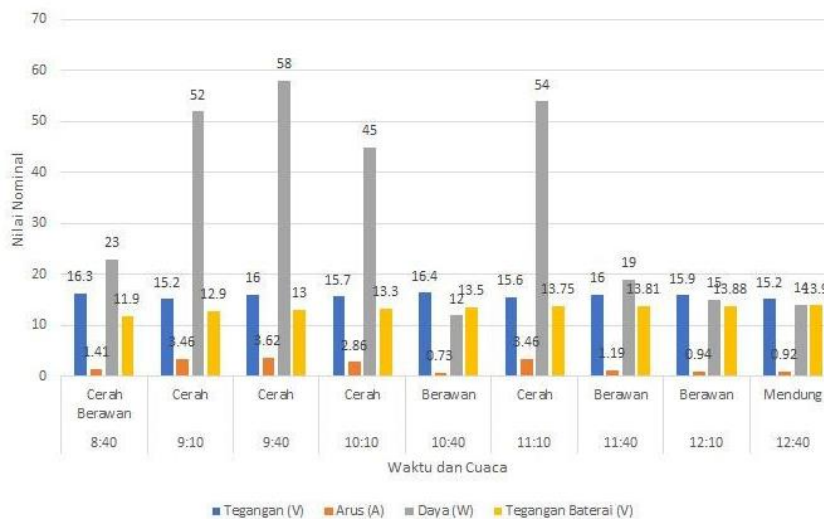
Pengujian pengisian daya pada baterai dari panel surya bertujuan untuk mengetahui seberapa optimal sistem *portable* energi ketika melakukan pengisian menggunakan panel surya. Hal ini dikarenakan panel surya sebagai sumber penghasil energi utama pada sistem *portable* energi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Prasetyo, 2018) yang mengemukakan adanya pengaruh Performa panel surya oleh intensitas matahari, temperatur permukaan, dan sudut pengarah.

Tabel 1. Hasil Pengujian Daya Baterai dari Panel Surya

Jam	Cuaca	Output Panel Surya			Baterai
		Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Tegangan (V)
8.40	Cerah Berawan	16,3	1,41	23	11,9
8.50	Cerah Berawan	15,8	2,21	35	12,4
9.00	Cerah	16,8	3,57	60	12,7
9.10	Cerah	15,2	3,46	52	12,9
9.20	Cerah berawan	15	2,2	33	12,9
9.30	Berawan	16,8	0,83	14	12,9
9.40	Cerah	16	3,62	58	13
9.50	Cerah	15,4	2,98	46	13
10.00	Cerah	17,1	3,04	52	13,2
10.10	Cerah	15,7	2,86	45	13,3
10.20	Cerah	15,4	3,44	53	13,4

Jam	Cuaca	Output Panel Surya			Baterai
		Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Tegangan (V)
10.30	Cerah	15,7	4,07	64	13,5
10.40	Berawan	16,4	0,73	12	13,5
10.50	Cerah	16,2	4,38	71	13,66
11.00	Cerah	15,6	3,59	56	13,72
11.10	Cerah	15,6	3,46	54	13,75
11.20	Cerah	16,6	2,83	47	13,80
11.30	Berawan	15,2	1,05	16	13,80
11.40	Berawan	16	1,19	19	13,81
11.50	Cerah	17,1	2,63	45	13,85
12.00	Berawan	16	1,87	30	13,88
12.10	Berawan	15,9	0,94	15	13,88
12.20	Berawan	15,8	0,88	14	13,89
12.30	Mendung	17,4	0,91	16	13,89
12.40	Mendung	15,2	0,92	14	13,9
13.10	Mendung	16,2	0,49	8	13,9
13.35	Mendung	16,1	0,43	7	13,9
13.55	Mendung	15,4	0,52	8	13,91

Pada Tabel 1 berisikan hasil pengujian pengisian daya baterai menggunakan panel surya, pada tabel tersebut berisikan 28 sampel data. Pada tabel tersebut menggambarkan bahwasanya faktor cuaca sangat berpengaruh terhadap tegangan, arus, dan daya yang diperoleh oleh panel surya. Hal tersebut pula yang menjadi faktor kecepatan dalam melakukan pengisian daya pada baterai. Selain itu dapat dilihat gambar grafik yang diperoleh dari hasil pengisian daya menggunakan panel surya.



Gambar 4. Grafik Pengisian Daya dari Panel Surya

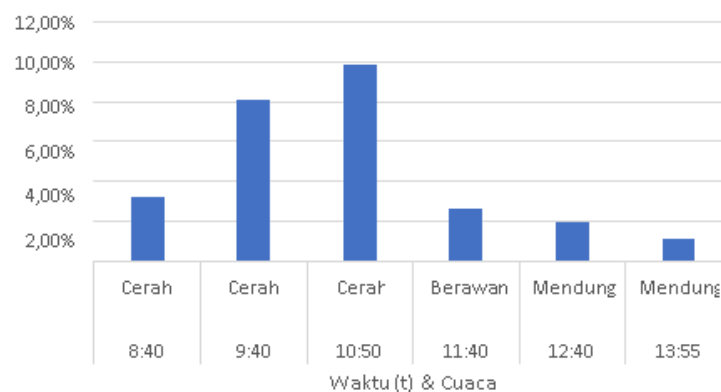
Pada Gambar 4 berisikan grafik pengisian daya dari panel surya. Pada grafik tersebut menampilkan data pengisian daya dengan kelipatan 30 menit. hal yang menjadi faktor utama ketika melakukan pengisian daya adalah cuaca. ketika cuaca cerah, daya yang diterima oleh panel surya sangat tinggi begitu pula sebaliknya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pengisian energi pada baterai. Baterai yang digunakan memiliki kapasitas yaitu lifePo4 12V/75Ah, menggunakan empat cell baterai yang terpasang secara seri dengan masing-masing tegangan nominalnya 3,2V. Lama waktu yang dibutuhkan dalam pengisian baterai menggunakan panel surya tergantung dengan berbagai macam faktor, salah satunya yaitu faktor cuaca yang tidak menentu dan dapat menyebabkan daya yang dikonversi oleh panel surya tidak stabil.

Dari hasil pengujian diatas dengan tegangan awal baterai 11,9V sampai dengan 13,91 memerlukan waktu 5 jam 15 menit dengan rata - rata daya yang dihasilkan oleh panel surya sebesar 34,51W, Maka besar energi yang dihasilkan 172,55 Wh. Jika menurut perhitungan, dengan baterai yang memiliki kapasitas 12V/75Ah energi yang dapat dihasilkan 900Wh. Kemudian dilakukan pengisian dengan panel surya 120Wp, maka lama pengisian energi pada baterai membutuhkan waktu 7 jam 30 menit jika kondisi cuaca dalam keadaan cerah sehingga penerimaan energi dari panel surya menjadi lebih optimal.

Berdasarkan gambar grafik tersebut, hal yang paling mempengaruhi tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan adalah cuaca. Cuaca menjadi faktor penting, hal ini dikarenakan panel surya dapat bekerja maksimal ketika menerima sinar matahari tanpa ada halangan apapun termasuk awan. Tegangan baterai akan terus bertambah ketika mendapatkan pasokan energi listrik dari panel surya dan akan berhenti ketika mencapai batas atas yaitu 14Volt.

Pengujian pengisian energi baterai dengan panel surya ini menggunakan jenis *monocrystalline* yang memiliki efisiensi cukup tinggi dalam mengkonversi dan menghantarkan daya. Pada umumnya panel surya dengan jenis ini memiliki nilai efisiensi antara 15% - 20% cukup besar dibandingkan jenis *polycrystalline* (Purwoto et al., 2018). Pengujian kali ini bertujuan untuk mengetahui nilai efisiensi pada panel surya yang digunakan, dan juga melakukan perbandingan nilai efisiensi panel surya pada setiap kondisi cuaca yang ada pada saat pengujian.

Data yang digunakan pada persamaan 1 adalah daya maksimum pada panel surya, nilai insolasi matahari, luas penampang panel surya. Data daya maksimum didapat dari datasheet panelsurya yang digunakan yaitu 120Wp. Nilai insolasi matahari pada persamaan 1 menggunakan *Standard Test Conditions (STC)*, yaitu 1000 W/m^2 standar tersebut digunakan untuk mengukur kinerja maksimal pada panel surya. Dimensi solar panel yang digunakan 138 x 52 x 2,5 cm. Dari data tersebut didapat besar nilai efisiensi dari panel surya yang digunakan pada penelitian kali iniyaitu 16,73%.



Gambar 5. Grafik Efisiensi Panel Surya

Gambar 5 menunjukkan nilai efisiensi panel surya dari setiap kondisi cuaca saat pengujian dilakukan. Untuk nilai efisiensi dari panel surya sendiri sebesar 16,73% sedangkan rata - rata nilai efisiensi yang didapat dari pengujian sebesar 5,07%. Perbandingan dari dua nilai tersebut jauh berbeda penyebabnya adalah daya maksimum yang dimiliki panel surya. Menurut data *sheet* daya maksimum yang dapat dihasilkan oleh panel surya sebesar 120W, sedangkan pada saat pengujian rata - rata daya maksimum yang diperoleh sebesar 34,51W. Faktor yang dapat mempengaruhi nilai daya maksimum panel surya yaitu radiasi matahari, posisi peletakan panel surya, temperatur lingkungan sekitar, dan keadaan atmosfer bumi. Dari keempat faktor tersebut hanya faktor radiasi yang diperhitungkan dalam penelitian kali ini (Widiharsa, 2006). Dapat disimpulkan bahwa perbedaan nilai efisiensi panel surya sebenarnya dengan saat pengujian terjadi karena faktor yang tidak diperhitungkan.

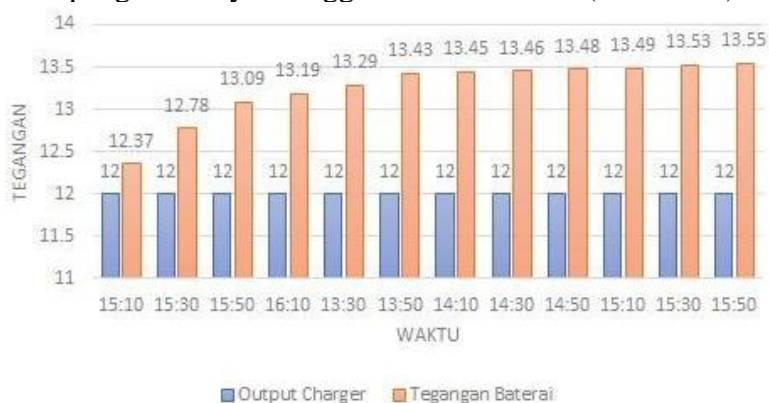
3) Hasil Pengujian Pengisian Daya pada Baterai Menggunakan Panel Surya

Pengujian pengisian daya pada baterai dari listrik PLN 220V bertujuan untuk mengetahui seberapa optimal sistem portabel energi ketika melakukan pengisian menggunakan arus listrik PLN 220V. Hal ini dikarenakan arus listrik PLN 220V sebagai sumber penghasil energi selain dari panel surya pada sistem portabel energi.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pengisian Daya Baterai Dari Listrik PLN 220V

Hari/Jam	Output Charger	Baterai
	Tegangan (V)	Tegangan (V)
Senin, 15.10	12 V	12,37
Senin, 15.30	12 V	12,78
Senin, 15.50	12 V	13,09
Senin, 16.10	12 V	13,19
Selasa, 13.30	12 V	13,29
Selasa, 13.50	12 V	13,43
Selasa, 14.10	12 V	13,45
Selasa, 14.30	12 V	13,46
Selasa, 14.50	12 V	13,48
Selasa, 15.10	12 V	13,49
Selasa, 15.30	12 V	13,53
Selasa, 15.50	12 V	13,55

Pada Tabel 2 berisikan hasil pengujian pengisian daya baterai menggunakan arus listrik PLN 220V, pada tabel tersebut berisikan 12 sampel data. Dimana pada data tersebut untuk *output charger* memiliki tegangan yang telah stabil yaitu 12 V, karena *charger* tersebut telah diseting sesuai dengan baterai yang digunakan. Jika dilihat dari tegangan baterai maka pengisian daya baterai dengan menggunakan arus listrik PLN 220V cenderung lebih cepat. Selain itu dapat dilihat gambar grafik yang diperoleh dari hasil pengisian daya menggunakan arus PLN (AC to DC).



Gambar 6. Grafik Efisiensi Panel Surya

Pada Gambar 6 berisikan grafik pengisian daya dari listrik PLN. Pada grafik tersebut menampilkan data pengisian daya dengan kelipatan 10 menit. Ketika baterai hampir terisi penuh maka sistem akan cenderung menahan arus yang masuk, hal tersebut dilakukan karena telah mencapai batas atas baterai dan untuk memperpanjang umur baterai. *Charger* yang digunakan dalam pengisian baterai ini memiliki spesifikasi *output* tegangan DC 12/24V, *output* arus DC 10A. Dari spesifikasi tersebut berarti *charger* baterai dapat menghasilkan daya sebesar 120Watt untuk mengisi energi.

Pengujian dilakukan dalam dua hari yaitu hari pertama selama 1 jam 20 menit dengan total daya yang dihasilkan 160,8Wh, kemudian dilanjutkan kembali hari kedua selama 2 jam 20 menit dengan

total daya yang dihasilkan 280,8Wh. Dapat dikalkulasi dari jumlah energi yang sudah terisi selama pengujian yaitu 441,6Wh selama 3 jam 40 menit. Dapat disimpulkan bahwa ketika pengisian yang dilakukan menggunakan *charger* pada baterai yang memiliki kapasitas 75Ah dari baterai dalam keadaan tegangan batas bawah 10V sampai menyentuh batas atas baterai 14,5V, memerlukan waktu 7 jam 30 menit. pada pengisian baterai menggunakan arus listrik PLN tegangan yang masuk yaitu 12Volt. Dengan menggunakan arus listrik PLN sistem pengisian daya menjadi lebih cepat daripada menggunakan panel surya. Hal ini dikarenakan tegangan yang masuk ke baterai ketika menggunakan arus listrik PLN cenderung lebih stabil.

4) Hasil Pengujian Pemberian beban pada Sistem Portabel Energi

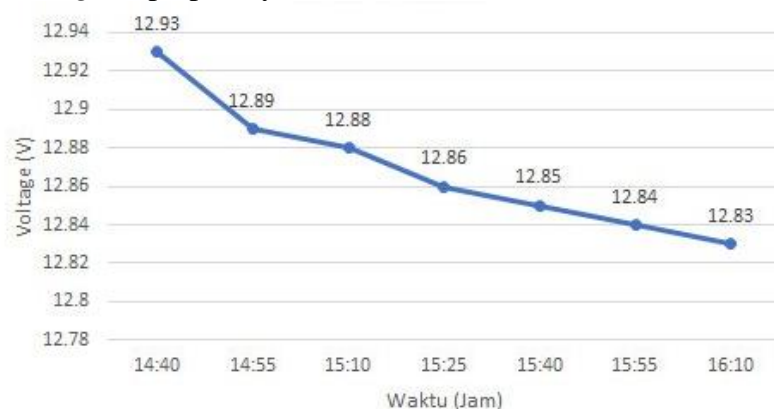
Pengujian pemberian beban pada sistem portabel energi bertujuan untuk mengetahui seberapa optimal sistem portabel energi ketika diberi beban sebagaimana mestinya. Hal ini dilakukan untuk menghitung kapasitas maksimal yang bisa digunakan. Dalam melakukan pengujian peneliti juga membandingkan dengan hasil perhitungan sesuai dengan spesifikasi.

Tabel 3. Hasil Pengujian Beban pada Sistem Portabel Energi

Beban		Hasil					
Jenis	Total daya beban	Jam (WIB)	Ampere (A)	Voltase Baterai (V)	Watt (W)	Watt Hour (WH)	Ampere Hour (Ah)
Air Purifier dan charger Laptop	113 Watt	14.40	3,12	12,93	40,3	13,5	1,063
		14.55	3,11	12,89	48,4	24,6	1,931
		15.10	3,75	12,88	48,3	35,3	2,768
		15.25	3,77	12,86	48,4	48,4	3,696
		15.40	3,64	12,85	46,7	58,1	4,573
		15.55	3,68	12,84	47,2	70,2	5,523
		16.10	3,61	12,83	46,3	79,9	6,290

Tabel 3 berisikan hasil pengujian beban pada sistem portabel energi, pada tabel tersebut berisikan 13 sampel data dengan dua jenis percobaan. Pada uji coba pertama dengan tujuh sampel menggunakan beban dengan total daya 113Watt. Dalam waktu 1,5 jam tersebut menggunakan 79,9Watt hour dan 6,29 Ampere Hour. Pada uji coba kedua dengan enam sampel menggunakan beban dengan total daya 218Watt. Dalam waktu satu jam lima belas menit tersebut menggunakan 164,5Watt hour dan 13,076 Ampere Hour. maka dari itu hasil yang diperoleh bergantung dengan daya total yang digunakan. Selain itu dapat dilihat gambar grafik diperoleh dari pengujian beban pada sistem portable energi dengan dua total beban yang berbeda.

- Air purifier dan charger laptop (Daya total 113Watt)

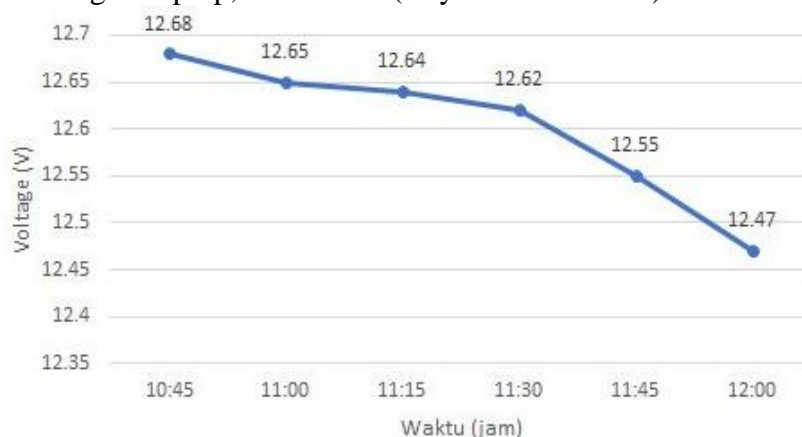


Gambar 7. Indikator Voltase pada Baterai

Gambar 7 tegangan pada baterai. Pengujian yang dilakukan pada hari pertama, menggunakan beberapa alat elektronik antara lain *air purifier* dan *charger laptop*. Masing-masing alat elektronik tersebut memiliki kebutuhan daya yang berbeda-beda untuk mengoperasikannya. Pada *air purifier* membutuhkan daya 48Watt sedangkan pada *charger laptop* membutuhkan 65Watt, sehingga total daya yang dibutuhkan yaitu 113Watt.

Kondisi saat pengujian tegangan awal baterai sebesar 12,93V dengan energi yang tersisa sebesar 640,8Wh, untuk kapasitas 53,4 Ah dengan persentase baterai 71,2%. Pengujian dilakukan selama 1 jam 30 menit untuk energi yang telah digunakan sebesar 79,9Wh dan kapasitas baterai yang digunakan sebesar 6,290Ah. Dengan perhitungan yang dilakukan serta melihat data pengujian yang di dapat, dengan daya konsumsi 113Watt dapat menghabiskan kapasitas energi dalam baterai yang tersisa selama 5 jam penggunaan. Apabila kondisi baterai dalam keadaan penuh dengan energi kapasitasnya sebesar 900Wh, maka penggunaan daya sebesar 113Watt membutuhkan waktu 7 jam 58 menit untuk menghabiskan energi pada baterai.

- Air purifier, dua charger Laptop, dan Solder (Daya total 218Watt)



Gambar 8. Indikator Voltase pada Baterai

Gambar 8 tegangan pada baterai. Dalam pengujian kedua, dilakukan dengan menggunakan alat elektronik diantaranya *air purifier*, dua *charger laptop*, dan solder. Daya konsumsi *air purifier* 48Watt, *charger laptop* 65 watt, dan solder 40Watt. Maka total daya konsumsi untuk menghidupkan semua alat elektronik tersebut sebesar 218Watt. Pengujian berlangsung selama 1 jam 15 menit dengan kondisi tegangan awal pada baterai sebesar 12,68V dengan energi yang tersisa 602,1Wh dan kapasitas sebesar 50,17Ah untuk persentase baterai 66,90%. Dalam pengujian mendapat data energi yang telah digunakan sebesar 164,5Wh dan kapasitas baterai yang telah digunakan 13,076Ah. Dengan perhitungan yang dilakukan serta melihat data pengujian yang di dapat, daya konsumsi 218Watt dapat menghabiskan kapasitas energi dalam baterai yang tersisa selama 3 jam 16 menit penggunaan. Apabila kondisi baterai dalam keadaan penuh dengan energi kapasitasnya sebesar 900Wh, maka penggunaan daya sebesar 218Watt membutuhkan waktu kurang lebih 4 jam untuk menghabiskan energi pada baterai. Kemudian tegangan pada baterai akan terus terkuras, sesuai dengan daya yang digunakan.

5) Hasil Pengujian sistem IoT Portabel Energi

Pengujian sistem IoT pada sistem portabel energi bertujuan untuk memonitoring arus, tegangan, dan daya secara langsung dari sistem portabel energi ketika sedang beroperasi. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pengguna dalam melakukan monitoring secara langsung melalui *smartphone*. Berikut hasil yang didapatkan dari hasil pengujian diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Beban pada Sistem Portabel Energi

Indikator	INA 219			Keterangan	PZEM 004 T			Keterangan
	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)		Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	
Berfungsi	√	√	√	Indikator Tegangan, Arus, dan Daya berfungsi sebagaimana mestinya.	√	√	√	Indikator Tegangan, Arus, dan Daya berfungsi sebagaimana mestinya.
Tidak	-	-	-		-	-	-	

Pada sistem portabel energi, pada tabel tersebut berisikan pengujian dari sensor INA 219 dan PZEM 004T. Dimana kedua sensor tersebut dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.

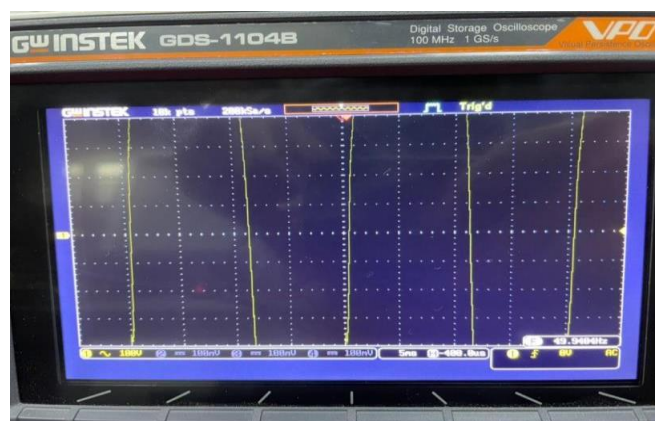


Gambar 9. Pengujian IoT pada Sistem

Pada Gambar 9 merupakan hasil dari sistem IoT yang ada pada sistem portabel energi. Dimana pada keluaran listrik DC sebesar 5VDC, dan untuk keluaran listrik AC yaitu sebesar 223,7V. Sistem diberikan beban berupa *charger station* dengan daya keluaran sebesar 7,1Watt.

6) Hasil Pengujian Inverter

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana sistem inverter bekerja dan gelombang keluaran yang dihasilkan. Inverter menurut jenis gelombang keluarannya dibagi menjadi 3 yaitu *square wave*, *modified wave* dan *pure sine*. Dari ketiga jenis gelombang keluaran tersebut yang paling baik adalah *pure sine*, sebab gelombang dan frekuensi yang dihasilkan hampir menyerupai gelombang sinusoidal jaringan listrik pada PLN. Gambar 10 merupakan hasil pengujian inverter.



Gambar 10. Gelombang Inverter

Pada Gambar 10 merupakan hasil dari pengujian gelombang keluaran pada inverter 1kW yang digunakan pada sistem alat. Dalam gambar tersebut menunjukkan bentuk gelombang yaitu sinusoidal dengan frekuensi 50 Hz yang mendekati gelombang jaringan listrik PLN. Maka dapat disimpulkan bahwa inverter yang digunakan berupa inverter PSW (*Pure Sine Wave*). Penggunaan teknologi PWM (*Pulse Width Modulation*) pada inverter sehingga dapat mengubah tegangan DC menjadi AC dengan bentuk gelombang hampir menyerupai sinusoidal. Sehingga tegangan *output* pada inverter cocok untuk digunakan pada semua alat elektronik.

7) Sosialisasi Penggunaan alat

Berikut beberapa dokumentasi kegiatan sosialisasi dan penyerahan alat kepada BPBD DIY, ditunjukkan pada Gambar 11-14. Kegiatan ini bertujuan untuk mendemokan cara penggunaan alat, perawatan dan *maintenance*. Hasil dari kegiatan ini pihak BPBD DIY dapat mengoperasikan alat dengan baik, memahami prinsip dasar kerja alat, cara perawatan alat dan *maintenance* dasar untuk menjaga performa alat.



Gambar 11. Penyerahan Alat Portabel Energi



Gambar 12. Sosialisasi Penggunaan Alat



Gambar 13. Sosialisasi Hasil Analisis Kinerja Alat (1)



Gambar 14. Sosialisasi Hasil Analisis Kinerja Alat (2)

5. Kesimpulan

Portabel energi merupakan sebuah sistem yang memanfaatkan sumber energi dari alam khususnya pada sinar matahari. Sistem ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan listrik ketika terjadinya keadaan darurat misalnya bencana alam. Memiliki spesifikasi, berupa panel surya lipat yang berspesifikasi 120 Wp dengan kapasitas penyimpanan daya pada baterai LiFePO4 sebesar 75Ah (900Watt), memiliki dimensi 60x40x30 CM, dan berat sebesar 25 kilogram. Portabel energi dibekali dengan fitur-fitur yang memudahkan pengguna dalam memonitoring. Fitur-fitur yang tersedia yaitu, Baterai indikator, DC watt meter, Stop Kontak AC, USB slot 5V DC, dan USB slot 12V. Hasil pengujian terhadap kinerja alat menunjukkan alat memiliki kemampuan yang baik dalam uji

pengisian daya dan kemampuan *discharge* serta memiliki efisiensi tinggi dalam penggunaan energi. Dari hasil sosialisasi cara kerja alat, pengoperasian alat, dan *maintenance* alat peserta mendapatkan pengetahuan baru mengenai sumber energi alternatif berbasis panel surya yang menjadi solusi untuk sumber energi listrik pada saat bencana.

Daftar Pustaka

- Adam, L. (2016). DINAMIKA SEKTOR KELISTRIKAN DI INDONESIA: KEBUTUHAN DAN PERFORMA PENYEDIAAN. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 24(1), 29–41.
- Amri, Mohd. R., Yulianti, G., Yunus, R., Wiguna, S., W. Adi, A., Nur Ichwana, A., Evans Randongkir, R., & Tri Septian, R. (2016). *Resiko Bencana Indonesia*. BNPB.
- Ikhsan, M. R., Rizali, M., & Hidayah, N. (2023). *SEL SURYA SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF PASCA BENCANA*. 2(1).
- Lesmana, A. D., Hartman, ohul R. M., Wahyuningtyas, A., & Irzaman, I. (2019). TEDAPIS (TENDA DARURAT PINTAR BERTENAGA PANEL SURYA) SEBAGAI SOLUSI PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK BAGI KORBAN BENCANA ALAM. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL) SNF2019 UNJ*, SNF2019-PA-107–114. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.02.PA.15>
- Nazaruddin, M. (2017). Jurnalisme Bencana di Indonesia, Setelah Sepuluh Tahun. *Jurnal Komunikasi*, 10(1), 79–88.
- Prasetyo, B. (2018). *ANALISIS PENGARUH INTENSITAS MATAHARI, SUHU PERMUKAAN & SUDUT PENGARAH TERHADAP KINERJA PANEL*. 14(3), 78–85.
- Purwoto, B. hari, Jatmiko, J., Alimul, M., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Teknik Elektro*, 18(01).
- Rahmat, H. K., Sari, F. P., Hasanah, M., Pratiwi, S., Ikhsan, A. M., Rahmanisa, R., Pernanda, S., & Fadil, A. M. (2020). *UPAYA PENGURANGAN RISIKO BENCANA MELALUI PELIBATAN PENYANDANG DISABILITAS DI INDONESIA: SEBUAH TINJAUAN KEPUSTAKAAN*. 6(2).
- Ramadhan, D. W. (2021). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Portable Tenaga Surya dan Angin Dengan Sistem Hybrid Untuk Tempat Pengungsian Bencana Alam. *ALINIER: Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 1(2), 85–93. <https://doi.org/10.36040/aliner.v1i2.2972>
- Ramadhan, D. W., Nakhoda, Y. I., & Agustini, N. P. (2020). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Portable Tenaga Surya dan Angin Dengan Sistem Hybrid Untuk Tempat Pengungsian Bencana Alam. *ALINIER*, 1(2).
- Setyono, A. E., & Kiono, B. F. T. (2021). Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020 – 2050. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 2(3), 154–162. <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.11157>
- Sukma Wahyuni, E., Mubarak, H., Nur Budiman, F., & Wahyu Pratomo, S. (2020). Pemanfaatan Energi Terbarukan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Komunitas: Menuju Desa Mandiri Energi. *Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2). <https://doi.org/10.29062/engagement.v4i2.181>
- Widiharsa, F. A. (2006). *KARAKTERISTIK PANEL SURYA DENGAN VARIASI INTENSITAS RADIASI DAN TEMPERATUR PERMUKAAN PANEL*. 4, 232–242.
- Yudiantono, Y., Windarta, J., & Adiarso, A. (2022). Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Nasional Jangka Panjang Untuk Mendukung Program Peta Jalan Transisi Energi Menuju Karbon Netral. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(3), 201–217. <https://doi.org/10.14710/jebt.2022.14264>

Pendampingan dan Evaluasi Produk Kaki Prostetik bagi Kelainan Kongenital Kaki di Atas Lutut (*Above Knee Prosthesis*)

Menik Dwi Kurniatie^{1*)}, Dita Ayu Mayasari²⁾, Dedi Nurcipto³⁾, Aripin⁴⁾, Wisnu Adi Prasetyanto⁵⁾

Universitas Dian Nuswantoro
Jalan Nakula I, No. 5-11, Semarang, Indonesia

Email: nikdwika@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Kaki prostetik adalah alat bantu gerak tubuh bagian lower extrimity dalam membantu mobilitas penyandang disabilitas fisik. Kaki prostetik digunakan untuk menggantikan kaki yang tiada, baik akibat kecacatan sejak lahir ataupun karena amputasi. Penggunaan kaki prostetik menjadi hal yang berbeda jika pengguna belum pernah melakukan sensasi Gerakan. Pengabdian ini akan mengevaluasi proses pendampingan penggunaan kaki prostetik bagi penyandang disabilitas fisik sejak lahir. Selama ini Jasa pembuatan kaki prostetik yang telah dilakukan oleh Profesi Orthosis Protesis di Indonesia berfokus pada pembuatan socket. Sebagian besar pengguna mengalami kelainan fisik untuk Riwayat amputasi atau bukan cacat lahir. Sehingga dalam proses Latihan penggunaan kaki prostetik tidak mengalami kesulitan. Berbeda halnya jika pengguna kaki prostetik ini ada lah bawaan sejak lahir yang belum sama sekali merasakan sensai gerakan melangkah atau yang dikenal dengan siklus gait. Bentuk kegiatan pengabdian dalam proses pendampingan penggunaan kaki prostetik dan mengevaluasi apa saja kendala yang dihadapi dalam proses berjalan.

Kata kunci: disabilitas fisik, prostetik

ABSTRACT

A prosthetic leg is a lower extremity movement aid in assisting the mobility of persons with physical disabilities. A prosthetic leg is used to replace a missing leg, either due to a birth defect or an amputation. The use of a prosthetic leg is a different matter if the user has never experienced movement sensation. This service will evaluate the process of assisting the use of prosthetic legs for people with physical disabilities from birth. So far, prosthetic foot manufacturing services that have been carried out by the Prosthetic Orthosis Profession in Indonesia have focused on making sockets. Most users have physical abnormalities for a history of amputation or not birth defects. So that in the process of practicing the use of prosthetic legs there are no difficulties. It's different if the user of this prosthetic leg is congenital who has not felt the sensation of stepping movement at all or what is known as the gait cycle. Forms of community service activities in the process of assisting the use of prosthetic legs and evaluating any obstacles encountered in the walking process.

Keywords : disability, prosthetics

1. Pendahuluan

Menurut data Dinas Sosial Kota Semarang tentang Rekapitulasi Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) untuk Jenis Tuna Daksa, Tuna Netra dan Tuna Rungu/Wicara. Disabilitas adalah ketidakmampuan individu untuk melakukan aktifitas tertentu sebagaimana layaknya orang normal, yang disebabkan oleh kondisi kehilangan atau ketidakmampuan baik psikologis, fisiologis maupun kelainan struktur atau fungsi anatomis (Al-Kharimah, 2018). Data Tuna Daksa per akhir Desember 2020 adalah diperoleh berjumlah 1758 dewasa dan 64 anak-anak dari total seluruh jenis PMKS penyandang Disabilitas Fisik Tubuh adalah 1822 orang. Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) Tuna Daksa terdapat dua kategori yaitu pada anak-anak dan dewasa. Data yang diperoleh untuk Penyandang Disabilitas Tuna Daksa Tubuh untuk anak dan dewasa memiliki selisih yang cukup signifikan dengan persentase 3,5 % anak-anak dan 96,5 % dewasa (Dinas Sosial, 2022). Berdasarkan data hasil Susenas tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022), penduduk difabel hampir mencapai 17 juta jiwa (Nainggolan, 2022). Sementara, menurut Fitrianto TR dan Dharmastiti, R, 2019 dalam jurnalnya menyebutkan Peraturan UU no.43 th 1998, Pemerintah wajib menjamin kesejahteraan sosial kaum difabel. Melalui bidang Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) pemerintah mengalokasikan anggaran untuk membantu difabel. Setiap 5 tahun sekali, difabel amputasi memperoleh bantuan sebesar Rp. 2.500.000,- untuk digunakan membelikan kaki prostetik. Biaya jaminan yang cukup kecil tidak menjamin memenuhi kebutuhan pembelian kaki prostetik sesuai kebutuhan terutama bagi pengguna penyandang amputasi ataupun kelainan sejak lahir. Besarnya biaya jaminan hanya dapat memenuhi kaki prostetik lokal. Maka dari itu, dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, salah satu upaya dalam memenuhi kebutuhan difabel tunadaksa harus memilih sasaran dari para pengguna yang tepat atau sesuai kebutuhan. Pengabdian ini berfokus pada pengguna penyandang disabilitas anak-anak sehingga YPAC Kota Semarang menjadi salah satu mitra implementasi pengabdian ini. Menurut Aripin dkk, 2022 warga penyandang disabilitas Tuna Daksa di Kota Semarang masih cukup tinggi termasuk anak-anak di YPAC Kota Semarang. YPAC Kota Semarang merupakan salah satu Yayasan sosial di Kota Semarang yang bergerak dibidang pengelolaan dan pemenuhan hak-hak warga difabel khususnya pada anak-anak. Berdasarkan data tersebut perlu identifikasi lebih lanjut terkait kebutuhan penyandang disabilitas fisik anak-anak yang ada di YPAC Kota Semarang.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini fokus pada pemberian produk kaki prostetik dan pendampingan selama penggunaan kaki prostetik. Pembuatan kaki prostetik secara kustomik dengan menyesuaikan kebutuhan pengguna maka perlu adanya proses pendampingan untuk evaluasi lebih lanjut oleh pengguna.

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam menunjang kegiatan pengabdian masyarakat ini diantaranya 1) Strategi dan rencana kegiatan 2) Hibah Kaki Prostetik 3) Evaluasi Pengguna. Ketiga tahapan metode ini mencakup tahapan persiapan sampai dengan hasil akhir yang dirasakan oleh pengguna setelah menggunakan produk kaki prostetik yang dibuat.

2.1 Strategi dan Rencana Kegiatan

2.1.1 Persiapan

Tahapan persiapan diawali dengan survey lapangan untuk mengidentifikasi masalah pengguna kaki prostetik secara nyata dengan mitra implementasi yang sudah menjalin Kerjasama baik dalam penelitian maupun pengabdian yaitu YPAC Kota Semarang. Survey lapangan dilakukan dengan mengidentifikasi anak-anak yang membutuhkan bantuan alat gerak untuk memudahkan mobilitas selama di sekolah. Setelah itu melakukan pencatatan database pasien meliputi data pribadi, Riwayat penyebab tunadaksa, kebutuhan yang belum terpenuhi dan kendala baik yang belum maupun sudah memiliki alat bantu gerak. Berdasarkan hasil survey tersebut, diperoleh satu data pasien/anak dengan

kelainan kongenital atau bawaan sejak lahir tidak memiliki kaki. Bagian kaki yang akan dibuat alat bantu geraknya adalah bagian diatas lutut atau yang dikenal dengan *Above Knee Prosthesis*. sebagai pengamatan awal terdapat perbedaan kasus seperti umumnya dimana pengguna tidak memiliki riwayat jalan sebelumnya karena bawaan sejak lahir. Sehingga ketika dalam penyusunan kaki prostetik perlu dipertimbangkan tahan berjalan mulai dari berdiri dan belajar melangkah dalam satu siklus berjalan serta berjalan secara mandiri.

2.1.2 Fitting atau Pengukuran

Proses pengukuran bentuk kaki dilakukan dengan menggunakan *gyps* yang dipasangkan di kaki penderita sehingga memperoleh bentuk dan ukuran yang sesuai. Pada proses pengukuran ini telah dilakukan oleh (Aripin dkk, 2023) Proses perekaman bentuk dan pengukuran tangan dan kaki juga dapat dilakukan dengan menggunakan *gyps* yang dipasangkan ditangan ataupun kaki penderita sehingga diperoleh perkiraan ukuran tangan dan kaki yang akan dibuat . Proses perekaman bentuk dan pengukuran kaki dapat dilihat pada Gambar 1. Proses perekaman pengukuran kaki (Aripin, 2023).

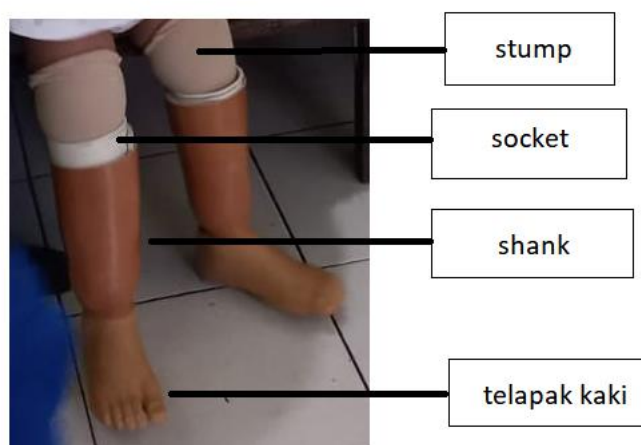


Gambar 1. Proses Perekaman Pengukuran Kaki

Tahap pengukuran mengalami kesulitan dikarenakan pada saat pengukuran pengguna dalam keadaan duduk, sementara volume kaki pengguna akan jelas berbeda baik dalam posisi berdiri dan posisi sedang duduk.

2.1.3 Produksi

Sebuah kaki prostetik terdiri atas beberapa bagian, diantaranya *socket*, *shank*, dan telapak kaki. *Socket* adalah tempat melekat sisa kaki hasil amputasi atau istilahnya *stump*. *Socket* berfungsi sebagai perekat antara *stump* dengan kaki prostetik. Diantara *socket* dengan *stump* terdapat pelapis berbahan dasar nylon. *Shank* adalah penyangga kaki prostetik yang berfungsi untuk menahan beban yang diberikan oleh tubuh. *Shank* juga berfungsi sebagai cover untuk menambah estetika produk. Telapak adalah komponen yang berfungsi untuk mendistribusikan beban, serta menjaga keseimbangan. Penggunaan telapak juga menambah nilai estetika produk (Fitrianto , 2019).



Gambar 2. Kasus Kaki Prostetik yang digunakan pengguna

Proses produksi adalah peran penuh yang dilakukan oleh profesi bengkel *Ortho Prosthetic* yaitu *Somya Ortha Prosthetic*. Mulai dari tahap awal perekaman pengukuran kaki pengguna sampai dengan tahapan produksi pembuatan kaki prostetik.

3.2 Hibah Kaki Prostetik

Pemberian hasil produk kaki prostetik ke pasien tuna daksa. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada tahapan ini yaitu Dokumentasi DED (*Detail Engineering Drawing*) dan Standar Operasional Prosedur (SOP) pemakaian kaki prostetik.



Gambar 3. Tampilan produk kaki prostetik tampak depan, samping dan belakang

Standar Operasional Prosedur (SOP) pemakaian kaki prostetik adalah sebagai berikut :

1. Pemasangan *softsocket* pada kaki pasien
2. Pemasangan *hardsocket* yang berbahan fiber beserta resin yang berwarna coklat
3. Pemasangan *dekker* kaki pada pengguna agar *hardsocket* dan *softsocket* tidak berubah posisi dan rekat.
4. *Static fitting* bertujuan untuk mengetahui keseimbangan pasien saat berdiri dengan menggunakan kaki prostetik.
5. *Dynamic Fitting* merupakan tahapan pengguna diminta berjalan dan kemudian diamati apakah cara jalan sudah benar.

6. Tahap akhir yaitu *fitting* ulang. Tahapan ini dilakukan karena pengguna pasti perlu penyesuaian ulang penggunaan kaki prostetik. Memastikan Kembali posisi *socket* ataupun ada kendala dalam berjalan Ketika menggunakan kaki prostetik.

3.3 Evaluasi Pengguna

usability test dari pengguna kaki prostetik oleh pasien/pengguna untuk evaluasi pengembangan produk kaki prostetik lebih lanjut. Selain itu sesuai dengan strategi kegiatan yang akan dilaksanakan adalah menasar langsung pada pasien Tuna Daksa yang membutuhkan serta pembuatan *database* pasien yang pada gilirannya akan terjadi keberlanjutan kebutuhan *spare part*, perbaikan dan juga penggantian prostesis. Jumlah tuna daksa yang cukup banyak tersebar di kota Semarang.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengabdian ini bertujuan untuk melakukan pendampingan dari penggunaan kaki prostetik sehingga mampu mengidentifikasi permasalahan-permasalahan oleh pengguna dan memberikan upaya tindak lanjut untuk memberikan motivasi kemandirian dalam menggunakan alat bantu gerak. Untuk itu dilakukan proses pendampingan dan evaluasi dan pembahasan hasilnya sebagai berikut.

3.1 Identifikasi Kebutuhan Pengguna

Identifikasi kebutuhan pengguna sangat penting untuk memperbaharui daftar kebutuhan pengguna dan mencari pada bagian kaki prostetik sebelumnya mana saja yang belum terpenuhi. Permasalahan yang dialami pengguna adalah ketidaknyamanan desain kaki prostetik dalam pemakaian sehingga menyulitkan pengguna menggunakannya secara mandiri. Terdapat 2 metode dalam pembuatan kaki prostetik ini, yaitu pertama desain *hardsocket* dengan ukuran yang lebih pendek dari desain *hardsocket* kaki prostetik pada umumnya, dikarenakan untuk desain kaki prostetik yang baru, sekaligus berperan sebagai pengganti alas kaki layaknya sepatu. Hal ini dikarenakan kaki prostetik kebutuhan pengguna termasuk dalam *above knee prosthesis*. Tujuan utama dalam mendesain kaki prostetik yang baru seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.b yaitu meningkatkan kenyamanan pengguna dan mandiri.



(a)

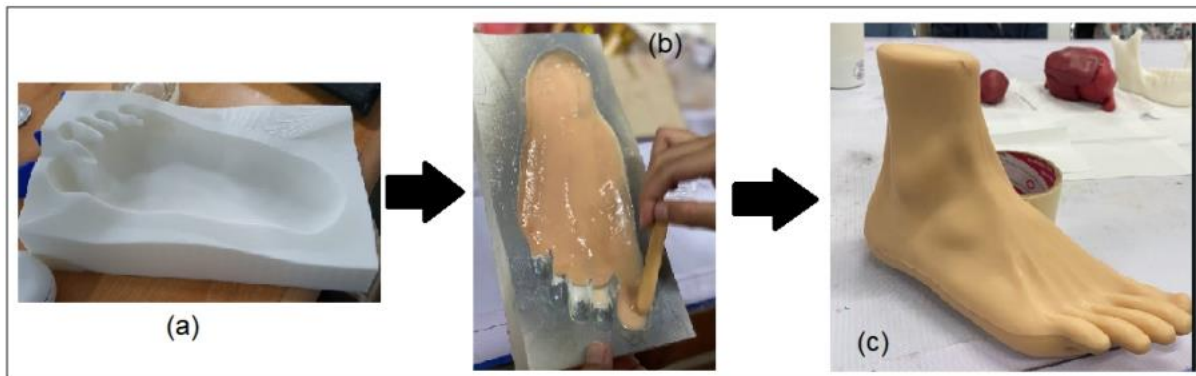


(b)

Gambar 4. (a) Komponen Kaki Prostetik yang lama dan (b) Perbaharuan Komponen Kaki Prostetik yang baru

Kemudian pembaharuan yang kedua adalah pada bagian alas kaki atau yang lebih dikenal dengan istilah pembuatan cover telapak kaki sebagai pelengkap kaki Prosthesis yang dapat menyesuaikan kebutuhan pengguna. Pembuatan telapak kaki akan lebih maksimal hasilnya jika misal tuna daksa kaki masih memiliki salah satu kaki atau tangan normal, sehingga ada acuan untuk melakukan metode *reverse engineering*. Dengan menggunakan metode *reverse engineering*, komponen telapak

kaki bisa dibuat semirip mungkin. Hal ini berpengaruh terhadap peningkatan kepercayaan diri pengguna. Dengan permasalahan yang dialami pengguna selama ini, penggunaan alat bantu juga sering menjadi pusat perhatian sehingga desain alat bantu jika dapat dirancang semirip mungkin dengan fungsi dan visual aslinya akan memberikan motivasi tersendiri bagi si pengguna. Beberapa keluhan yang menjadi masukan dalam pengembangan pembuatan tangan prosthesis ini diantaranya ketidaknyamanan alat bantu gerak dalam beraktivitas karena dirasa sangat berat, penggunaan tangan palsu terkesan mencolok sehingga menjadi pusat perhatian orang lain (estetik), serta penggunaan tangan palsu yang ringan dan aktif cenderung mahal.



Gambar 4. Contoh proses pembuatan maneken telapak kaki, (a) pembuatan *molding*/cetakan telapak kaki, (b) proses pengisian material *silicon* dengan metode *casting*, (c) Hasil menekan telapak kaki.

Solusi pertama yang dilakukan untuk menjawab permasalahan atau pun keluhan pengguna terkait tampilan manekin telapak tangan adalah seperti salah satu contoh pada Gambar 4. Metode ini yang dipilih karena bentuk menekan yang dibuat dengan mengacu ukuran tangan normal pengguna. Sehingga sebelum proses pada Gambar 4 dilakukan maka perlu melakukan *scanner* pada bagian tangan normal dan tangan tuna daksa fisik. Proses scanner telah dilakukan sebagai acuan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses pengambilan gambar 3D kaki normal pengguna dengan menggunakan alat 3D *Scanner*.

Adapun beberapa kendala yang dialami pengguna saat menggunakan kaki prostetik sebelumnya (Gambar 4.a), diantaranya :

1. Pemakaian tidak dapat dilakukan secara mandiri
2. Penggunaan kaki prostetik tidak sederhana, banyak tahapan dalam pemakaian

3. Desain kaki prostetik tidak mempertimbangkan Riwayat pengguna, cacat sejak lahir atau amputasi.
4. Dalam proses penyesuaian penggunaan perlu pendampingan lebih lanjut

3.2 Penentuan Spesifikasi



Berdasarkan hasil identifikasi masalah maka dalam desain pembuatan kaki prostetik ini memenuhi kriteria sebagai berikut :


1. Panjang *socket* perlu disesuaikan untuk kasus *amputee* atau kelainan sejak lahir diatas lutut dan dibawah lutut
2. Pengukuran *softsocket* dan *hardsocket* harus detail apalagi dengan kondisi bentuk ukuran anatara kaki kiri dan kanan berbeda.

3.3 Pendampingan Penggunaan Kaki Prostetik

Pendampingan penggunaan kaki prostetik dilakukan secara bertahap dalam kurung waktu kurang lebih 6 bulan dan 5 pertemuan untuk dapat memantau progres pendampingan yang dihasilkan. Mulai dari perekaman sampai dengan pendampingan belajar berdiri dan belajar berjalan menggunakan kaki prostetik. Berikut adalah hasil progres pendampingan dan evaluasi penggunaan kaki prostetik oleh pengguna. Beberapa kendala yang dirasakan pengguna dan upaya tindak lanjut untuk memenuhi kebutuhan pengguna, dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pendampingan dan Evaluasi penggunaan kaki prostetik

No.	Hari/Tanggal	Nama Kegiatan	Masalah/ Kendala	Tindak Lanjut
1	9 Sept 2022 Pendampingan ke-1 :	Kunjungan ke lokasi pengguna 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna adalah tuna daksa kaki dan tangan 2. Kaki prostetik pengguna selama ini tidak nyaman dalam cara pemakaian 	Identifikasi prioritas penggunaan alat bantu gerak pengguna yaitu pada kaki
2	25 Okt 2022 Pendampingan ke-2 :	Proses perekaman pengukuran kaki 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna hanya dalam kondisi duduk, butuh bantuan dalam perekaman ukuran kaki 	-

4	7 Nov 2022 Pendampingan ke-3 Pendampingan ke-4	<i>Static Fitting</i>		1. Alternatif fitting dengan menggunakan 3D Scanner tidak dapat diterapkan karena pengguna hanya bisa dalam kondisi duduk dan berdiri dengan bantuan.	Perekaman dan <i>static fitting</i> dilakukan oleh profesi bengkel <i>Ortho Prosthetic</i> yaitu <i>Somya Ortha Prosthetic</i>
5	21 Maret 2023 Pendampingan ke-5	<i>Dynamic Fitting</i>		1. Mengevaluasi apakah ada perubahan ukuran setelah kaki prostetik digunakan untuk latihan berdiri 2. Langkah kaki menghasilkan gerak <i>adduction</i> dan <i>pronation</i>	Butuh bantuan alat bantu seperti Sepatu Koreksi AFO untuk meminimalisir gerakan <i>adduction</i>
6	24 Maret 2023 Pendampingan ke-6	Belajar keseimbangan		1. Pengguna belum bisa berdiri lama dan belajar jalan tanpa bantuan 2. Pengguna belum terbiasa 3. Pengguna kesulitan untuk memulai Langkah dengan kaki prostetik	Pengguna dengan kaki prostetik mampu berdiri dengan durasi lebih lama dibandingkan tanpa kaki prostetik, upaya tindak lanjut agar pengguna dapat belajar jalan mandiri butuh alat pendukung seperti <i>walker</i>

Upaya untuk memenuhi kebutuhan disabilitas untuk alat bantu gerak tidak hanya sebatas pembuatan kaki prostetis yang sesuai ukuran. Kendala yang dihadapi pada dasarnya terdapat kesulitan upaya tindak lanjut dikarenakan pengguna merupakan bawaan cacat sejak lahir sehingga tidak pernah merasakan sensasi berjalan. Pengguna selama ini dapat berjalan dengan tumpuan ujung bagian kaki diatas lutut. Sehingga alat bantu jalan atau kaki prosthesis yang dirancang tidak dapat mengacu pada alat bantu gerak jalan pada umumnya. Secara dimensi kaki prostetik meskipun sudah sesuai dengan kaki pengguna, akan menjadi hal berbeda ketika digunakan saat berjalan. Langkah kaki setelah menggunakan kaki prostetik pengguna menghasilkan gerakan adduksi dan pronasi. *Adduction* adalah pergerakan kearah sumbu tengah dari tubuh dan *Pronation* adalah perputaran bagian tengah (menuju ke dalam) dari anggota tubuh (Malik, 2021). Langkah kaki cenderung terpusat pada bagian tengah

tubuh dan ke arah bagian dalam tubuh. Hal serupa juga ditemukan saat proses pendampingan, pada saat *dynamic fitting*, langkah kaki pengguna melakukan gerak *circumduction* seperti pada pembahasan penelitian (Yassierli dan Rahcita, 2017) ada 9 jenis kesalahan pola berjalan (*amputee gait deviation*) pada pengamatan awal penggunaan kaki prostetik Yayasan Difabel Mandiri, diantaranya yang paling banyak muncul adalah *lateral trunk bending*, *circumduction*, dan *whip*. Adanya kesalahan pola berjalan pada penggunaan kaki prostetik membuktikan bahwa ada ketidakseimbangan dan ketidaknyaman yang dialami konsumen (Rahcita, 2017). Sehingga untuk mengatur keseimbangan dan memudahkan dalam proses belajar berjalan perlu adanya alat bantu yang tepat seperti *walker* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna khususnya dimensi *walker* agar dapat dilakukan secara mandiri.

4. Kesimpulan

Kepuasan pada penggunaan kaki prostetik yaitu dari pemakaian yang lebih sederhana dan berhasil memudahkan pengguna dalam keadaan berdiri dibandingkan tanpa menggunakan alas kaki. Upaya tindak lanjut untuk memudahkan penggunaan kaki prostetik membutuhkan alat bantu belajar berjalan berupa sepatu koreksi AFO atau *walker*.

Daftar Pustaka

- Al-Kharimah, NF, 2018, *Subjective Well-Being* pada Penyandang Tuna Daksa, Universitas Sahid Surakarta, Prodi Psikologi, Psikosains, Vol.13, No.1, Februari 2018, hal.57-64.
- Aripin, Nurcipto, D., Kurniatie, MD., Mayasari, DA., Suhartono, V., Hawari I. (2023). Pengembangan, Penyuluhan dan Hibah Tangan Prostetik Bagi Anak-Anak Penyandang Disabilitas Tuna Daksa di YPAC Kota Semarang. *Abdimasku*, Vol. 6, No.1, Januari 2023 : 101-109.
- Dinas Sosial, 2022, Rekapitulasi Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS). <https://dinsos.semarangkab.go.id/portal-pmks>
- Fitrianto, TR. dan Dharmastiti, R. (2019). Evaluasi Produk Kaki Prostetik Bawah Berdasarkan Persepsi Pengguna Usia 15-64 tahun. Prosiding SNST ke-10, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, ISBN 978-602-52386-1-1. Hal. 66-71.
- Malik, M.R., Alwi, M., Wolok, E., Rasyid, A. (2021). Analisis Postur Kerja pada Karyawan Menggunakan Metode Rula. *Jambura Industrial Review*, Vol. 1, No. 2,
- Nainggolan, M., Fransiscus H., Djulaini DA. (2022). Perancangan Sendi Lutut Prostetik Penderita Amputasi Transfemoral di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. Vol. 12, No.1-April 2023. ISSN 0216-1036 (print).
- Rahcita, EZ. Dan Yassierli. (2017). Evaluasi Dan Desain Kaki Prostetik Atas Lutut Untuk Peningkatan Kepuasan Konsumen Yayasan Difabel Mandiri. Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada. ISBN 978-602-73461-6-1.Hal.80-90.

Pendampingan *Planogram* untuk Pemilik Ritel

Qurtubi^{1*)}, Joko Sulistio²⁾, Vembri Noor Helia³⁾, Melinska Ayu Febrianti⁴⁾, Jundi Nourfateha Elquthb⁵⁾

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang Km. 14,5 Sleman, D.I. Yogyakarta

*Corresponding Email: qurtubi@uii.ac.id

ABSTRAK

Pemilik retail perlu memanfaatkan data transaksi untuk pola pembelian pelanggan. Dengan mengetahui pola pembelian pelanggan, maka pemilik ritel dapat mengatur tata letak toko serta tata letak barang pada rak display atau yang disebut planogram untuk meningkatkan visibilitas produk yang mengacu pada peningkatan penjualan. Belum banyak pemilik ritel yang menyadari manfaat dari penggunaan planogram yang baik dan cara merencananya, maka menjadi penting untuk memberikan pelatihan terkait planogram kepada masyarakat agar dapat mengetahui cara merancang planogram dengan baik dan benar. Pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dari Bulan Juli sampai dengan Bulan Oktober 2022 di Kabupaten Sleman, Bantul, dan Temanggung, dengan metode pendampingan interaktif dengan penyampaian materi dan tanya jawab. Penyampaian materi mengandung definisi, manfaat, serta ilustrasi penerapan planogram pada industri ritel, serta tahapan perancangan planogram. Dengan diadakannya pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan pemilik usaha ritel yang mengikuti pendampingan dapat memanfaatkan data transaksi pada masing-masing ritel untuk menyusun planogram berdasarkan pola pembelian pelanggan, sehingga meningkatkan penjualan dan kepuasan pelanggan.

Kata kunci: pendampingan interaktif, planogram, ritel, visual merchandising.

ABSTRACT

Retail owners need to utilize transaction data for customer buying patterns. By knowing the pattern of customer purchases, retail owners can adjust the layout of the store and the layout of goods on the display rack or a planogram to increase product visibility which refers to increased sales. Not many retail owners are aware of the benefits of using a good planogram and how to design it, so it is essential to provide training related to planograms to the public so they can know how to create planograms properly and correctly. Community service will be conducted from July to October 2022 in Sleman, Bantul, and Temanggung Regency and its surroundings, with interactive mentoring methods with material delivery and questions and answers. Submission of the material contains definitions, benefits, and illustrations of the application of the planogram in the retail industry, as well as the stages of planning the planogram. With this community service, it is hoped that retail business owners who participate in the mentoring can utilize transaction data at each retailer to develop a planogram based on customer purchasing patterns, thereby increasing sales and customer satisfaction.

Kata kunci: interactive mentoring, planogram, retail, visual merchandising.

1. Pendahuluan

Melalui penyediaan konsumsi masyarakat, bisnis ritel memberikan kontribusi yang signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), mencapai 57,66% dari PDB pada tahun 2020. (Herman, 2021). Dirjen Perdagangan Dalam Negeri Kementerian Perdagangan, Suhanto, menyebutkan konsumsi *fast moving consumer good* (FMCG) pada ritel modern di tahun 2019 meningkat 6,6%, ritel berbentuk minimarket menurun 12,1%, sedangkan *hypermarket* dan *supermarket* menurun -6,8% (Hadyan, 2019). Data menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat berbelanja FMCG di toko ritel modern. Karena perkembangan ritel modern, pemilik ritel harus mampu bertahan dalam persaingan yang semakin ketat. Namun, keuntungan dari penjualan jenis perusahaan ini hanya berkisar antara 7 hingga 15 persen. (Lusiani, 2017).

Pelanggan dapat mengalami kesulitan menemukan produk yang mereka cari karena tata letak toko dan alokasi penyimpanan rak yang tidak efektif. Gambaran toko dapat dipengaruhi oleh jumlah jenis produk, *planogram*, tata letak toko, dan jumlah stok. Gambaran toko yang buruk dapat membuat pelanggan kecewa (Garcia-Arca, Prado-Prado, & Garrido, 2020). Dengan mengetahui pola pembelian pelanggan, maka pemilik ritel dapat mengatur tata letak toko serta tata letak barang pada rak *display* atau yang disebut *planogram* untuk meningkatkan visibilitas produk yang mengacu pada peningkatan penjualan. Hal ini akan berdampak pada penjualan saat ini maupun masa depan. Pengaturan produk yang cerdas dapat meningkatkan permintaan, karena keputusan pembelian pelanggan sering dipengaruhi oleh faktor di dalam toko (Bianchi-Aguiar, 2015). Tata letak toko dan alokasi rak harus dioptimalkan untuk mendorong pembelian impulsif dengan meningkatkan visibilitas produk (Flamand, Ghoniem, & Maddah, 2016). Praktik manajemen ruang rak yang baik, dibantu oleh sistem pendukung keputusan dan aplikasi perangkat lunak, dapat meningkatkan profitabilitas toko secara keseluruhan.

Dengan demikian sangat penting bagi pemilik ritel untuk memanfaatkan data transaksi yang kemudian dapat dilihat pola pembelian pelanggan. Belum banyak pemilik ritel yang menyadari manfaat dari penggunaan *planogram* yang baik dan cara merencangnya. Maka menjadi penting untuk memberikan pendampingan *planogram* kepada pemilik ritel agar dapat mengetahui cara merancang *planogram* dengan baik dan benar.

Upaya memanfaatkan *planogram* bagi ritel pernah dilakukan pendamping melalui media elektronik pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat di acara TechnoTalk Radio Unisi FM pada Hari Kamis Tanggal 3 Maret 2022. Pelatihan *planogram* untuk pemilik ritel secara langsung juga sangat penting diadakan. Oleh karena itu, kami mengadakan acara "Pendampingan *Planogram* untuk Pemilik Ritel" sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat.

2. Tinjauan Pustaka

Bisnis yang menjual barang dan jasa dengan nilai tambahan untuk memenuhi kebutuhan individu, keluarga, kelompok, atau pelanggan akhir dikenal sebagai bisnis ritel. (Soliha, 2008). Bisnis ritel juga dapat berarti menjual barang dan jasa kepada pelanggan akhir. (Berman & Evans, 2018). Pelanggan dapat berinteraksi langsung dengan barang di pasar ritel, yang merupakan titik terakhir dalam rantai distribusi dan merupakan bagian penting dari proses distribusi barang.

Ritel didefinisikan sebagai penjualan produk atau jasa sehari-hari untuk memenuhi permintaan pelanggan (Sopiah & Sangadji, 2016). Ritel adalah titik terakhir dalam rantai distribusi dan tempat yang paling penting untuk mengirimkan produk. Ini memungkinkan produk untuk terlibat langsung dengan konsumennya.

Perpres RI No. 112 tahun 2017 menetapkan klasifikasi tata ruang dan pengembangan pasar tradisional, mal ritel, dan toko kontemporer untuk memastikan ekspansi pasar tradisional, memungkinkan keduanya untuk tumbuh dan berkembang bersama. Berikut ini adalah definisi pasar modern dan konvensional: (Perpres, 2017):

- a. Pasar konvensional atau pasar tradisional adalah pasar yang dibangun dan dikelola oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah, Swasta, Badan Usaha Milik Negara dan Badan Usaha Milik Daerah termasuk kerja sama dengan swasta dengan tempat usaha berupa toko, kios, los dan tenda yang dimiliki/dikelola oleh pedagang kecil, menengah, swadaya masyarakat atau koperasi dengan usaha skala kecil, modal kecil dan dengan proses jual beli barang dagangan melalui tawar-menawar.
- b. Pasar kontemporer atau pasar modern adalah toko dengan sistem pelayanan mandiri, menjual berbagai jenis barang secara eceran yang berbentuk *minimarket*, *supermarket*, *department store*, *hypermarket* ataupun grosir yang berbentuk perkulakan. Batasan toko modern ini dipertegas di pasal 3, dalam hal luas lantai penjualan sebagai berikut:
 - 1) Perkulakan, lebih dari 5.000 m²;
 - 2) *Hypermarket*, lebih dari 5.000 m²;
 - 3) *Supermarket*, 400 m² sampai 5.000 m²;
 - 4) *Department Store*, lebih dari 400 m²;
 - 5) *Minimarket*, kurang dari 400 m².

Planogram adalah sebuah ilustrasi berupa diagram kategori barang tertentu di toko yang menunjukkan setiap produk harus ditampilkan dan berapa jumlah minimum yang harus ditawarkan (Bianchi-Aguiar, 2015). Bentuk *planogram* bervariasi, mulai dari gambar sederhana hingga visualisasi komputer yang mendetail. *Planogram* dapat membantu karyawan penjualan mengawasi jumlah produk yang dipajang dan inventaris toko untuk menghindari kehabisan stok (Ebster & Garaus, 2011). *Planogram* memungkinkan penjualan produk di waktu dan tempat yang tepat. (Madhani, 2022).

Planogram dikembangkan berdasarkan informasi yang tersedia untuk produk, seperti jumlah persediaan yang tersisa untuk produk, volume penjualan per kaki persegi ruang ritel, dan informasi spesifik lainnya tentang produk seperti nomor unit penyimpanan stok, kode produk, dan lain sebagainya (Abarajithan, 2013). Gambar 1 menampilkan contoh *planogram* menggunakan *software SmartDraw*.



Gambar 1. Contoh desain planogram.
Sumber: (Smartdraw.com, 2022)

3. Metodologi Penelitian

Pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan dengan metode pendampingan interaktif dengan penyampaian materi dan tanya jawab. Penyampaian materi mengandung definisi, manfaat, serta ilustrasi penerapan *planogram* pada industri ritel, serta tahapan perancangan *planogram*. Tahapan dalam membuat *planogram* adalah (Leolita, 2012):

- Mengategorikan barang *fast dan slow moving*. Ini dapat dicapai dengan meninjau data penjualan di toko ritel saat ini.
- Mengategorikan barang menurut klasifikasi: Struktur klasifikasi barang terdiri dari beberapa tahap, seperti *division, department, group, family, subfamily, item code*, dan *subcode*.
- Membuat tata letak ritel.
- Menghitung panjang dan lebar rak dan membuat *planogram*.

4. Hasil dan Pembahasan

Dari Juli hingga Oktober 2022, program pengabdian kepada masyarakat berlangsung. Kegiatan yang dilakukan meliputi persiapan dan pelaksanaan pendampingan, penulisan laporan, dan penulisan artikel. Kegiatan pendampingan *planogram* diadakan pada tanggal 19-21 Oktober 2022 di empat ritel dengan rincian: dua ritel di Kabupaten Sleman, satu ritel Kabupaten Bantul, dan satu ritel Kabupaten Temanggung. Gambar 2, 3, 4 dan 5 menunjukkan foto kegiatan pendampingan *planogram* di ritel A, B, C, dan D.

Toko dengan luas lantai penjualan kurang dari 400 m² digunakan dalam pengabdian kepada masyarakat ini.. Dari kegiatan pendampingan ini diketahui bahwa keempat pemilik ritel yang mengikuti pendampingan belum memanfaatkan data transaksi pada masing-masing ritel untuk menyusun *planogram* berdasarkan pola pembelian pelanggan, sehingga perlu pendampingan lebih lanjut.



Gambar 2. Pendampingan di Ritel A di Kabupaten Temanggung



Gambar 3. Pendampingan di Ritel B di Kabupaten Sleman



Gambar 4. Pendampingan di Ritel C di Kabupaten Bantul



Gambar 5. Pendampingan di Ritel D di Kabupaten Sleman

Menyusun *planogram* yang dimaksud dimulai dengan tahap pengumpulan data. Data yang diperlukan diidentifikasi, seperti tata letak toko, tata letak produk, kapasitas rak display, dan data penjualan konsumen per transaksi. Setelah semua data dikumpulkan, tahap berikutnya adalah proses pengolahan data dan analisis hasilnya. Tahap-tahap ini adalah sebagai berikut:

- Untuk tujuan ini, hanya data transaksi yang memiliki lebih dari satu jenis item produk akan disimpan terpisah dari basis data.
- Data dibersihkan untuk menghilangkan data yang tidak lengkap, duplikat, kesalahan cetak, dan tidak konsisten.
- Mengubah format data sesuai dengan format *software* dan algoritma yang digunakan. Dalam hal ini *software* yang digunakan adalah *RapidMiner* dan algoritma yang digunakan adalah *FP-Growth*.
- Menggunakan peraturan asosiasi bertingkat tinggi dalam proses pencarian asosiasi untuk mengidentifikasi produk yang sering dibeli sekaligus menemukan hubungan antar kategori, subkategori, dan item produk..
- menentukan bagaimana produk akan ditempatkan berdasarkan hasil pengolahan data sebelumnya.
- Melakukan analisis prosedur pengalokasian
- Melakukan perancangan planogram berupa tata letak toko dan tata letak produk pada rak *display* dengan *software SmartDraw*.
- Melakukan analisis perancangan planogram.

5. Kesimpulan dan Saran

Dengan diadakannya pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan pemilik usaha ritel yang mengikuti pendampingan dapat memanfaatkan data transaksi pada masing-masing ritel untuk menyusun *planogram* berdasarkan pola pembelian pelanggan, sehingga meningkatkan penjualan dan

kepuasan pelanggan. Pada kegiatan pengabdian ini tidak dilakukan penelitian peningkatan penjualan dan kepuasan pelanggan sehingga dapat menjadi peluang bagi penelitian masa depan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Pimpinan Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia karena telah mendukung inisiatif pengabdian masyarakat ini; dan kepada semua pemilik ritel yang telah bersedia menjadi obyek pendampingan *planogram*.; serta kepada *Editor* dan *Reviewer Journal of Appropriate Technology for Community Services (JATTEC)* yang telah memberikan tinjauan dan saran terhadap artikel ini.

Daftar Pustaka

- Abarajithan, W. (2013). Significant of Visual Merchandising as a Weapon of Strategic Marketing: In Sri Lankan Food Retailing. *International Journal of Management Research and Review*, 3, 2355-2363.
- Berman, B., & Evans, J. R. (2018). *Retail Management A Strategic Approach*. London: Pearson.
- Bianchi-Aguiar, T. (2015). The Retail Shelf Space Allocation Problem: New Optimization Methods Applied to a Supermarket Chain. *Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*.
- Ebster, C., & Garaus, M. (2011). *Store Design and Visual Merchandising: Creating Store Space that Encourages Buying*. New York: Business Expert Press.
- Flamand, T., Ghoniem, A., & Maddah, B. (2016). Promoting Impulse Buying by Allocating Retail Shelf Space to Grouped Product Categories. *Journal of the Operational Research Society*, 953-969.
- Herman. (2021). *Kolaborasi Ritel dan UMKM Dukung Pertumbuhan Ekonomi Nasional*. Retrieved from Berita Satu: <https://www.beritasatu.com/ekonomi/852831/kolaborasi-ritel-dan-umkm-dukungpertumbuhan-ekonomi-nasional>
- Garcia-Arca, J., Prado-Prado, J. C., & Garrido, A. T. (2020). On-Shelf Availability and Logistics Rationalization: A Participative Methodology for Supply Chain Improvement. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52, 101889.
- Hadyan, R. (2019). *Kemendag: Industri Ritel Modern Masih Menunjukkan Tren Positif*. Retrieved from Kementerian Perdagangan Republik Indonesia: <https://www.kemendag.go.id/id/newsroom/media-corner/kemendag-industri-ritel-modern-masih-menunj>
- Leolita, L. (2012). Perancangan Layout Toko dan Planogram pada Rak 16 di Unit Swalayan Koperasi Wanita. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen*, 1(6).
- Lusiani, M. (2017). Optimasi Alokasi Produk pada Ruang Rak Display Gerai Minimarket Berdasarkan Harga Produk Menggunakan Multilevel Association Rules. *Jiems (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 4(2), 15-31.
- Madhani, P. M. (2022). *Lean Six Sigma Deployment in Retail Industry: Enhancing Competitive Advantages*. Retrieved from SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4002472
- Perpres. (2017). *Peraturan Presiden Republik Indonesia (Perpres RI) Nomor 112 Tahun 2017 tentang Penataan dan Pembinaan Pasar Tradisional Pusat Perbelanjaan dan Toko Modern*. Peraturan Presiden Republik Indonesia (Perpres RI) Nomor 112 Tahun 2017 tentang Penataan dan Pembinaan Pasar Tradisional Pusat Perbelanjaan dan Toko Modern. Jakarta.
- Smartdraw.com. (2022). *Planogram Software*. Retrieved from <https://www.smartdraw.com/planogram/planogram-software.htm>
- Sopiah, & Sangadji, E. M. (2016). *Salesmanship (Kepenjualan) 1st ed*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Soliha, E. (2008). Analisis Industri Ritel di Indonesia. *24251.*, 15(2), 24251.

Penerapan Alat Sentrifugasi Dilengkapi Penyaring Sebagai Peningkatan Umur Simpan VCO di KWT Nira Lestari

Muhammad Haris Yulianto¹⁾, Aldi Riyanto²⁾, Farrizh Noer Abdiellah³⁾, Yasmeeen Afifah Nurbakhsy⁴⁾, Laila Mukarromah⁵⁾, Ella Rizki Farihatul Maftuhah⁶⁾, Mokhammad Fajar Pradipta⁷⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian

²⁾ Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

³⁾ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik

^{4,5,6,7)} Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Gadjah Mada

Jalan Flora No.1, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

Email: muh.haris.y@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Kelompok Wanita Tani (KWT) Nira Lestari merupakan sebuah usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang bergerak di bidang pengolahan kelapa, salah satunya yaitu Virgin Coconut Oil (VCO). Produk VCO yang dihasilkan mitra memiliki kualitas yang rendah dan cepat berbau tengik. Masalah tersebut disebabkan oleh proses produksi yang masih manual sehingga menyebabkan waktu produksi yang lama, masih terikutnya air penyebab hidrolisis dan tingginya senyawa volatil pada VCO. Tujuan pengabdian ini adalah untuk merancang alat sentrifugasi dan penyaring vacuum pump guna meningkatkan efisiensi produksi mitra dan menghilangkan bau tengik pada VCO yang dihasilkan. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah survei kebutuhan mitra, perancangan alat, pembuatan alat, uji oba alat, penerapan alat dan uji produk. Penerapan kedua alat tersebut terbukti telah membantu mengefisieni produksi mitra dan menghilangkan bau tengik. Hasil uji laboratorium terhadap VCO setelah penggunaan alat menunjukkan bahwa VCO memiliki kandungan kadar air 0,0829% dan kandungan kuman 0%.

Kata Kunci: Bau tengik, sentrifugasi, vacuum pump, Virgin Coconut Oil.

ABSTRACT

Kelompok Wanita Tani (KWT) Nira Lestari is a micro, small and medium enterprise (MSME) engaged in coconut processing, including Virgin Coconut Oil (VCO). VCO products produced by partners have low quality and quickly smell rancid. These problems are caused by the manual production process which causes a long production time, the inclusion of water that causes hydrolysis and the high volatile compounds in VCO. The purpose of this program is to design a centrifugation device and vacuum pump filter to increase the efficiency of partner production and eliminate rancid odor in the VCO produced. The method used in this service is a survey of partner needs, tool design, tool making, tool testing, tool application and product testing. The application of the two tools has been proven to help streamline partner production and eliminate rancidity. Laboratory test results of VCO after the use of the tool show that VCO has a moisture content of 0.0829% and a germ content of 0%.

Keywords: Centrifugation, rancid smell, vacuum pump, Virgin Coconut Oil.

1. Pendahuluan

Indonesia menjadi produsen kelapa terbesar dunia ke empat setelah negara Philippines, India, dan Brazil. Indonesia dapat menghasilkan hingga 18 juta ton per tahun. Akan tetapi, perkembangan hilirisasi industri kelapa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dibuktikan dengan mayoritas penjualan masih dalam bentuk buah kelapa utuh sehingga para petani belum merasakan dampak konkret karena penjualan masih dengan harga yang rendah. Solusi yang diperlukan adalah perlu adanya pengembangan produk turunan dari buah kelapa yang memiliki nilai tambah (Yadi *et al.*, 2018).

Dusun Semen, Trenten, Candimulyo, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah, terdapat sebuah Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang dikelola oleh Kelompok Wanita Tani (KWT) Nira Lestari dan bergerak di bidang pengolahan buah kelapa. KWT Nira Lestari telah sukses mengembangkan berbagai produk hasil olah dari buah kelapa, diantaranya yaitu produk madu nabati kelapa, asap cair, dan *Virgin Coconut Oil* (VCO). Produk VCO mulai dirintis pada tahun 2016 oleh KWT Nira Lestari yang diberi nama produk “Miko”, produk tersebut telah didistribusikan di sekitar Kabupaten Magelang dan beberapa *marketplace*. VCO yang diproduksi oleh KWT Nira Lestari banyak diminati oleh masyarakat sehingga permintaan pasar akan produk tersebut membawa dampak positif. Bahkan saat ini sudah banyak masyarakat yang memesan produk VCO. Hal ini karena VCO mempunyai kandungan berupa asam lemak rantai menengah yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Haerani, 2010). Manfaat dari VCO diantaranya mampu mempercepat proses penyembuhan (Aziz *et al.*, 2017) dan membunuh virus (Fife, 2003). VCO juga mengandung antioksidan bebas yang mampu menjaga kekebalan (Handayani dan Enjarlis, 2016).

Namun, masih terdapat permasalahan di KWT Nira Lestari yang disampaikan kepada tim pengabdian masyarakat penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek), produksi VCO masih menggunakan sistem manual dengan tenaga manusia sehingga minyak yang diproduksi banyak yang terbuang karena tertempel pada blondo (inti santan yang berbentuk cairan dan dalam jangka waktu empat hari akan mengeluarkan bau tengik (Haerani, 2010)) dan kapasitas produksi masih terbatas. Selain itu, proses penyaringan VCO masih belum optimal yang menyebabkan minyak kelapa yang dihasilkan memiliki umur simpan yang relatif pendek dan baunya cepat tengik. Rasa dan bau tengik muncul karena adanya reaksi hidrolisis dan oksidasi akibat tingginya kadar air di dalam VCO. Proses hidrolisis ini meningkatkan keasaman pada minyak, sedangkan oksidasi yang terjadi meningkatkan ketengikan (Sangi, 2010). Selain itu, penyebab bau tengik karena adanya reaksi oksidasi yaitu terikatnya oksigen oleh asam lemak tidak jenuh pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida (Patty, 2015) dan menyebabkan penurunan kualitas VCO (Winarno, 2004). Oleh karena itu, standar dari kualitas VCO dapat dinilai dari beberapa parameter, seperti menentukan kadar air, asam lemak bebas, dan bilangan peroksida (Rindengan dan Novarianto, 2004).

Berdasarkan kajian permasalahan dan fakta yang ada, diskusi intensif dengan KWT Nira Lestari, solusi efektif dan tepat guna yang dapat dilakukan yaitu menggunakan proses sentrifugasi dan penyaring *vacuum pump* pada proses produksi pembuatan VCO. Penerapan tersebut nantinya dapat meningkatkan kualitas, mengoptimalkan proses, dan mengefisieni produksi serta mempertahankan mutu dalam pembuatan VCO di KWT Nira Lestari, Dusun Semen, Magelang.

2. Tinjauan Pustaka

Virgin Coconut Oil (VCO)

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan salah satu produk diversifikasi khas Indonesia yang berbahan dasar daging buah kelapa. Produk ini diproduksi pada suhu yang rendah atau tanpa adanya proses pemanasan, sehingga kandungan pada VCO tetap dapat dipertahankan dengan baik (Tanasale, 2013). Kandungan VCO antara lain asam lemak rantai pendek dan menengah (laurat, kaprat, dan kaprilat) yang memiliki fungsi biologis bagi tubuh manusia (Abast *et al.*, 2016). Produk VCO memiliki berbagai manfaat, antara lain bertindak sebagai antivirus, antibakteri, antifungi, antiparasit, serta

dapat mengatasi berbagai penyakit akibat gangguan metabolisme, seperti memperbaiki masalah dalam saluran pencernaan, mengatasi diabetes melitus, dan melancarkan peredaran darah (Pontoh *et al.*, 2019).

Sentrifugasi

Sentrifugasi merupakan metode pemisahan dengan memanfaatkan perbedaan densitas terhadap gaya sentrifugal. Pemisahan dua fasa cair dapat dilakukan apabila kedua cairan memiliki perbedaan rapat massa, Perbedaan rapat massa dari kedua cairan akan membuat cairan mudah dipisahkan dengan cara sentrifugasi. Substansi yang berat akan berada di dasar dan yang ringan akan berada di atas. Prinsip pembuatan VCO dengan menggunakan gaya sentrifugal yaitu mengekstraksi minyak kelapa pada emulsi. Minyak bisa dihasilkan jika dilakukan destabilisasi protein sehingga emulsi akan pecah menjadi minyak, protein, dan air (Nuhamara, 2022). Dengan alat sentrifugasi yang akan dibuat, produksi VCO akan menjadi lebih cepat dan pemisahan air dengan bakal minyak lebih maksimal hal ini karena pemisahan terjadi secara alami (Nour *et al.*, 2009).

Vacuum Pump

Vacuum pump adalah alat yang bekerja agar bisa mencapai tekanan *exchanger* dengan cara mengeluarkan molekul-molekul gas dari dalam sebuah ruangan tertutup. *Vacuum pump* akan menjadikan kondensor menjadi bertekanan rendah. Fluida yang mengalir pada *vacuum pump* berguna sebagai pengikat gas yang masuk sehingga gas yang sudah dihisap *vacuum pump* bisa mengalir melewati *cone* dan *impeller* dan dibuang keluar. Oleh sebab itu, ruangan yang dipasangkan *vacuum pump* akan mencapai kondisi vakum (hampa udara) (Alfalah, 2018).

3. Metodologi Penelitian

Waktu dan lokasi

Kegiatan pengabdian melalui Program Kreativitas Mahasiswa bidang penerapan iptek (PKM-PI) ini dilakukan secara luring penuh. Program dilaksanakan selama empat bulan yaitu sejak bulan Juni – September 2022 bersama mitra KWT Nira Lestari yang beralamatkan di Dusun Semen, Desa Trenten, Kecamatan Candimulyo, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.

Pelaksanaan kegiatan

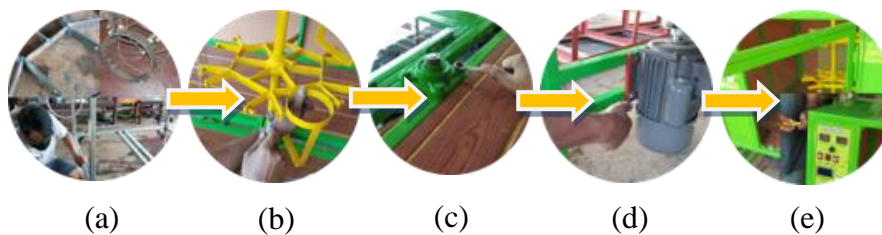
Tahapan kegiatan pengabdian penerapan alat dimulai dari pendahuluan dengan observasi dan pencarian literatur, mendesain alat berdasarkan pertimbangan mekanisme kerja dan disesuaikan dengan lokasi penempatan alat, fitur dan pembuatan alat, *finishing*, percobaan, dan yang terakhir penerapan alat pada mitra. Tahapan pembuatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram tahapan fabrikasi alat iptek

Bagian pembuatan alat, fungsi dan komponen-komponen pada tiap-tiap alat dipertimbangkan berdasarkan faktor efektivitas, efisiensi, serta menyesuaikan dengan kondisi mitra. Adapun proses pembuatan alat sentrifugasi adalah sebagai berikut yang ditunjukkan pada Gambar 2.

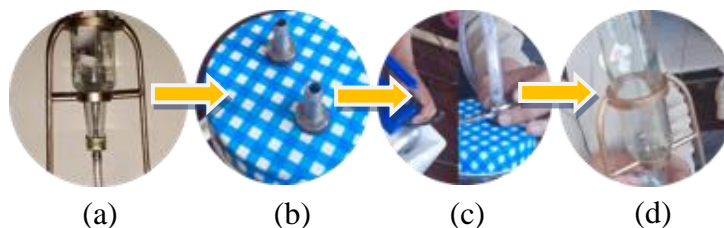
- Pembuatan rangka, *spider web*, dan *bottle holder*.
- Perakitan *bottle holder* pada *spider web* sebagai komponen sentrifugal.
- Pemasangan *steel shaft* pada *flange bearing* yang telah terpasang pada rangka, dan pemasangan komponen sentrifugal pada *steel shaft*.
- Pemasangan motor listrik pada rangka alat.
- Pemasangan pintu, *cover* alat, panel *timer*, dan *switch*.



Gambar 2. Pembuatan alat sentrifugasi

Proses pembuatan alat *vacuum pump* adalah sebagai berikut:

- Pembuatan rangka penyangga alat penyaring *vacuum pump*.
- Pembuatan dan pemasangan *nozzle* pada tabung *container*. Pemasangan selang *vacuum pump* pada tabung *container*.
- Pemasangan corong filtrasi.



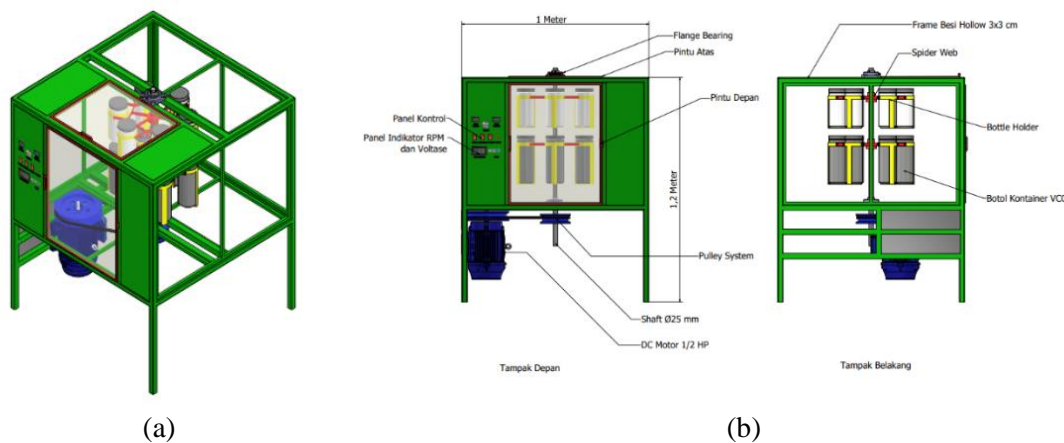
Gambar 3. Pembuatan alat *vacuum pump*

Rancangan mekanis dan elektronis alat

Proses perancangan alat dimulai dengan mempertimbangkan massa, efisiensi, kapasitas, serta dimensi alat iptek.

a. Alat Sentrifugasi

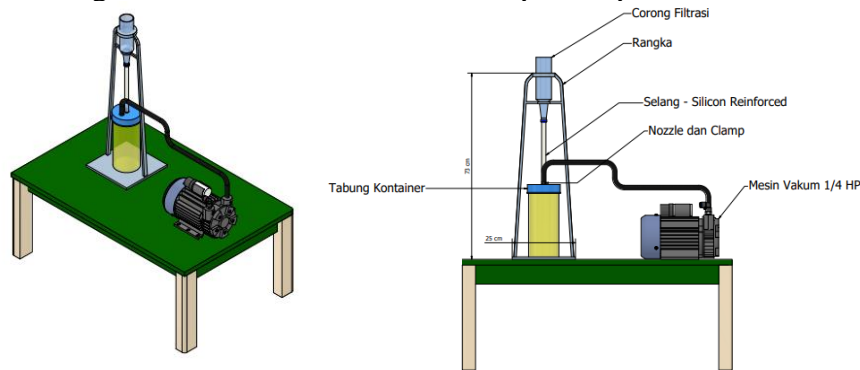
Alat tersusun dari *motor*, *square bearing*, *belt and pulley* dan kerangka aluminium. Motor berfungsi sebagai pemberi putaran pada sistem sentrifugal dengan kecepatan 2800 rpm pada daya 200 Watt. Kemudian kecepatan rpm dari motor akan dikonversi oleh *belt and pulley* supaya menghasilkan torsi yang cukup besar untuk mampu memutar alat sentrifugal. *Square bearing* diperlukan sebagai penyangga untuk mentransmisikan rotasi melalui batang ke wadah tabung. Alat mampu menampung 6 botol santan yang masing-masing berkapasitas 1 L seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. (a) Alat sentrifugasi (b) Spesifikasi alat (mm)

b. Alat Penyaring *Vacuum Pump*

Alat memiliki tiga bagian utama yaitu *vacuum pump*, corong, dan tabung wadah. Pemompaan wadah penyaring diperlukan untuk menghasilkan perbedaan tekanan udara sehingga filtrasi dapat berjalan dengan waktu yang singkat. Wadah yang digunakan terbuat dari material yang *stiff*/kaku seperti material kaca untuk menghindari deformasi wadah akibat pemompaan udara di dalam wadah.



Gambar 5. Alat penyaring *vacuum pump*

Spesifikasi alat

Beberapa spesifikasi

Tabel 1. Spesifikasi komponen

No	Nama bahan	Spesifikasi	Jumlah	Keterangan
1	<i>Electric motor</i>	Daya 200 Watt	1	<i>Main source</i> penggerak alat
2	<i>Square bearing</i>	<i>Hole</i> diameter 25 mm	2	Mengurangi gaya gesek antara <i>shaft</i> dan <i>frame</i>
3	<i>Hollow aluminium</i>	Tebal 3 mm	12	Sebagai <i>frame</i>
4	Aluminium siku	Tebal 3 mm	1	<i>Connector</i> pada <i>frame</i>
5	<i>belt and pulley</i>		1	Menyalurkan energi rotasi motor ke <i>shaft</i>
6	<i>Vacuum pump</i>	¼ hp (183 watt, maksimum vakum 0,05 bar)	1	Pompa penurun tekanan
7	Corong		1	Alat pengatur <i>flow rate</i> supaya <i>liquid</i> masuk ke botol
8	Karet <i>Seal</i>		2	Menghindari kebocoran fluida

Cara kerja alat

Cara kerja alat dibagi menjadi dua yaitu pada alat sentrifugasi dan penyaring *vacuum pump*.

a. Alat sentrifugasi

1. Botol sentrifugasi diisi dengan santan dan dimasukkan ke dalam alat.
2. Mesin dinyalakan melalui panel dan dapat dilakukan dengan cara manual atau dengan *timer*.
3. Alat akan berputar sesuai dengan waktu yang telah ditentukan oleh operator.
4. Setelah selesai, produk akan masuk ke proses selanjutnya yaitu penyaringan *vacuum pump*.

b. *Vacuum Pump*

1. Pada leher corong filtrasi diberi zeolit dan kapas.

2. *Virgin Coconut Oil* kemudian dimasukkan ke dalam tabung melalui corong filtrasi.
3. Ditunggu hingga semua VCO yang sedang difiltrasi masuk ke dalam tabung *container*.

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan peninjauan kepada mitra, diperoleh data bahwa saat ini telah banyak permintaan konsumen terhadap produk VCO, tetapi mitra tidak dapat memenuhi tingginya pesanan tersebut dikarenakan kapasitas produksi yang masih rendah. Mitra menyampaikan bahwa sekali produksi VCO memerlukan waktu yang lama yaitu selama 3 hari karena mitra masih memproduksinya secara manual. Produksi yang manual tersebut juga membuat VCO yang dihasilkan kurang berkualitas, dalam kurun waktu 1 minggu setelah segel dibuka VCO sudah berbau tengik. Berdasarkan hal tersebut, alat sentrifugasi dan penyaring *vacuum pump* yang dibuat berhasil memberikan perubahan yang signifikan. Tim telah menyerahkan sepenuhnya alat sentrifugasi dan *vacuum pump* serta buku pedoman kepada mitra. Tim juga melakukan demonstrasi dan pendampingan pelatihan penggunaan alat kepada mitra agar dapat mengoperasikannya secara mandiri seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. (a) Penyerahan alat sentrifugasi dan *vacuum pump* (b) Penyerahan buku pedoman (c) Penerapan alat di lokasi pengabdian penerapan iptek

Penerapan iptek yang telah diimplementasikan telah memberikan berbagai manfaat dan perubahan terhadap proses produksi VCO di KWT Nira Lestari. Perubahan yang terjadi adalah sebagai berikut.

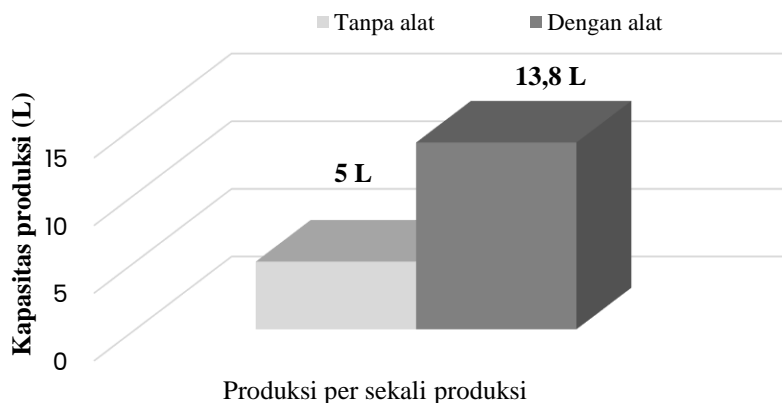
- a. Proses pemisahan dan penyaringan dengan alat

Hasil perubahan yang dialami mitra sebelum dan sesudah penggunaan alat sentrifugasi dan vacuum pump dapat dilihat seperti pada Tabel 2.

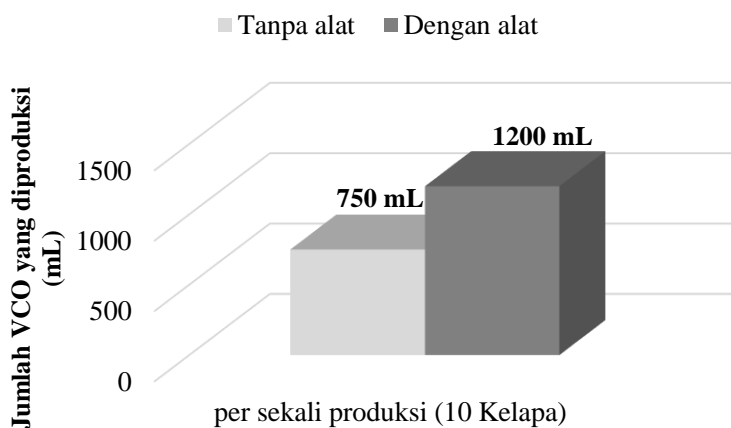
Tabel 2. Hasil perubahan mitra

Parameter	Hasil dengan proses manual	Hasil dengan penggunaan alat
Tahan lama (setelah segel dibuka)	1 – 2 minggu	3 bulan
Hasil produksi santan	5 L	13,8 L
Waktu pemisahan fase	± 12 jam	± 3 jam
Waktu penyaringan	± 12 jam	± 30 menit

Kemudian perubahan pada mitra mengenai perbandingan jumlah VCO yang dihasilkan serta kapasitas produksi dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Perbandingan jumlah VCO yang dihasilkan



Gambar 8. Perbandingan kapasitas produksi mitra

b. Hasil pengujian sampel

Sampel dari hasil pembuatan secara manual (tanpa alat) dan dengan menggunakan alat kemudian dilakukan pengujian produk sebelum dan sesudah menggunakan alat di “UPTD Laboratorium Kesehatan Kabupaten Magelang” sebagai *quality control* alat yang merujuk pada batas maksimum yang sesuai dengan SNI-7381-2008 sebagai uji kualitas untuk komposisi produk. Berikut hasil uji produk yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji sampel di laboratorium

Parameter uji	Hasil uji pada sampel (manual)	Hasil uji pada sampel dengan alat	Batas maksimal
Angka kuman	1.0 x 10 ³	0	-
Angka peroksida	0,0316 mg.ek/kg	0,0304 mg.ek/kg	0,2 mg.ek/kg
Asam lemak bebas	0,2489	0,1884%	2,0%
Kadar air	0,09983%	0,0829%	0,2%

c. Potensi keuntungan mitra

Berdasarkan banyak sisi positif dari hasil penerapan iptek pada mitra yaitu alat sentrifugasi dan vacuum pump maka dapat diperoleh potensi keuntungan yang diperoleh mitra dengan menganalisis Break Even Point (BEP). Perhitungan yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut dengan nilai fixed cost, variable cost, dan harga jual produk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis Break Even Point (BEP)

Fixed cost	Rp	6.460.375
Variable cost	Rp	
Santan	Rp	5.000
Botol kemasan	Rp	2.000
Label kemasan	Rp	250
Listrik	Rp	132
Zeolit	Rp	3.000
Kapas	Rp	1.000
Total	Rp	11.382
Harga jual per botol	Rp	35.000

$$BEP \text{ (per – botol produksi)} = \frac{\text{Fixed cost}}{\text{Price} - \text{variable cost}} = \frac{6.460.375}{(35.000 - 11.382)} = 274 \text{ botol.}$$

Sebanyak 10 buah kelapa mampu menghasilkan produk VCO sebanyak 1200 mL yaitu 20 botol (masing-masing 60 mL) sehingga dapat disimpulkan bahwa mitra dapat mencapai BEP dengan waktu yang relatif cepat yaitu 5 minggu.

d. Keberlanjutan program

Alat sentrifugasi dan penyaring vacuum pump mampu membantu sistem usaha mitra terutama pada peningkatan kualitas, mutu, serta meningkatkan umur simpan agar produk yang dihasilkan tidak mudah tengik dan produktivitas lebih efisien. Buku pedoman mitra digunakan sebagai petunjuk penggunaan iptek untuk keberlanjutan pada KWT. Mitra telah juga terlatih dalam menggunakan serta mengoperasikan alat secara mandiri. Hal ini dibuktikan dari aspek efisiensi serta ergonomis kerja alat sentrifugasi dan penyaring vacuum pump yang mengarah pada peningkatan pendapatan mitra. Dalam rangka mewujudkan keberlanjutan program, alat sentrifugasi dan penyaring vacuum pump, serta buku pedoman aplikasi iptek telah mendapatkan sertifikat pengakuan atas hak kekayaan intelektual seperti Gambar 9.



Gambar 9. (a) Buku pedoman alat sentrifugasi dan penyaring vacuum pump (b) Hak kekayaan intelektual buku pedoman

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penerapan alat di KWT Nira Lestari yaitu program berjalan dengan lancar sesuai harapan. Alat sentrifugasi dan penyaring *vacuum pump* telah selesai dibuat dan diserahkan kepada mitra untuk dipergunakan secara mandiri oleh mitra. Alat yang mampu meminimalisasi terjadinya pembuangan VCO berlebihan sehingga proses produksi menjadi efektif dan efisien, dan meningkatkan umur simpan VCO hingga 3 bulan atau lebih. Hal ini menyebabkan profit mitra setelah menggunakan alat mengalami peningkatan. Alat berhasil memberikan perubahan yang signifikan dibuktikan dengan hasil uji laboratorium sebagai *quality control*, produk sampel VCO setelah penggunaan alat menunjukkan kandungan kadar air 0,0829% dan kandungan kuman 0%. Alat berhasil diterapkan pada mitra dengan disertai pengetahuan perawatan berdasarkan buku pedoman aplikasi untuk keberlanjutan proses produksi VCO di KWT Nira Lestari.

Daftar Pustaka

- Abast, M. A., Koleangan, H. S. J., & Pontoh, J. (2016). Analisis Asam Lemak dalam Minyak Kelapa Murni Menggunakan Derivatisasi Katalis Basa. *Jurnal MIPA*, 5(1), 29–31.
- Alfalah, W. (2018). Pemeliharaan Preventif Pompa Vakum STG PLTGU Unit 1 Tambak Lorok Semarang. *Jurnal PowerPlant*, 6(2), 117–138.
- Aziz, T., Olga, Y. and Sari, A.P. (2017). Pembuatan virgin coconut oil (VCO) dengan metode penggaraman. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(2), 129-136.
- Fife, B. (2003). *The healing miracles of coconut oil*. 3rd Edition. Colorado: Piccadilly Books Ltd.
- Haerani, H. (2010). Pemanfaatan Limbah Virgin Coconut Oil (Blondo). *MKMI*, 6(4), 244-248.
- Handayani, S. dan Enjarlis. (2016). Pemurnian virgin coconut oil menggunakan zeolit 3A sebagai bahan baku obat kulit. *JBAT*. 5(2), 61-67.
- Nour, A.H., Mohammed, F.S., Yunus, R.M. and Arman, A., (2009). Demulsification of virgin coconut oil by centrifugation method: a feasibility study. *International journal of chemical technology*, 1(2), 59-64.
- Nuhamara, I. M. (2022). *Buku Ajar TEKNOLOGI LEMAK/MINYAK (VIRGIN COCONUT OIL)*. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Patty, P. V. (2015). Pengaruh lama fermentasi terhadap ranciditas minyak kelapa yang diproduksi secara tradisional. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 1(2), 146–152.
- Pontoh, J., Surbakti, M. B., & Papilaya, M. (2019). Kualitas virgin coconut oil dari beberapa metode pembuatan. *Chem. Prog*, 1(1), 60-65.
- Rindengan, B. dan Novarianto, H. (2004). *Minyak kelapa murni pembuatan dan pemanfaatan*. Edisi ke-1. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sangi, M. (2010). Kualitas Pemurnian Virgin Coconut Oil (VCO) Menggunakan Beberapa Adsorben. *Chem. Prog*, 3(2), 65-69.
- Tanasale, M. L. P. (2013). Aplikasi ragi tape terhadap rendemen dan mutu VCO. *Jurnal Ekosains*, 2(1), 47–52.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Yadi, R., Kumar, R., Rahman, E., Monandes, V. and Permata, D.S., (2018). Diversifikasi Produk Olahan Kelapa Menjadi Virgin Coconut Oil (VCO). In *Prosiding Seminar Nasional II Hasil Litbangyasa Industri Palembang*, 26, 31-36.

Peningkatan Literasi Keuangan Masyarakat Melalui Sosialisasi Manajemen Keuangan Keluarga

Farhan Ahmad Hanafi ¹⁾, Qurtubi ²⁾, Syarif Hidayat Hasibuan ³⁾

¹⁾ Program Studi Akuntansi, Fakultas Bisnis dan Ekonomika, Universitas Islam Indonesia
Jalan Prawiro Kuat, Condongcatur, Sleman, D.I. Yogyakarta

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang KM. 14,5 Sleman, D.I. Yogyakarta

³⁾ Program Pascasarjana Fakultas Hukum, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang KM. 14,5 Sleman, D.I. Yogyakarta

Email: qurtubi@uii.ac.id

ABSTRAK

Mayoritas mata pencaharian masyarakat Dusun Kenaran adalah petani sayur dan pedagang sayur keliling. Dalam menghadapi realitas pasar, seringkali mereka dirugikan dengan menurunnya harga sayur secara signifikan akibat pasokan yang melimpah. Untuk menyikapi hal tersebut dengan bijak diperlukan pengetahuan mengenai literasi keuangan dan pengelolaan dengan baik. Dalam rangka mewujudkannya diperlukan kegiatan pengabdian untuk mengedukasi masyarakat agar kehidupan mereka lebih sejahtera secara ekonomi. Berangkat dari permasalahan ini, maka dibuat program sosialisasi manajemen keuangan keluarga untuk meningkatkan literasi keuangan warga setempat. Program ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan, antara lain: observasi, persiapan program, sosialisasi, dan evaluasi. Hasil dari program ini berupa pemahaman masyarakat mengenai manajemen keuangan yang baik serta meningkatnya literasi keuangan dalam rangka mencapai kesejahteraan ekonomi.

Kata Kunci : Dusun Kenaran, Pengabdian Masyarakat, Kesejahteraan Ekonomi

ABSTRACT

The majority of the livelihoods of the people of Kenaran Hamlet are vegetable farmers and itinerant vegetable traders. In facing market realities, they are often disadvantaged by a significant decline in vegetable prices due to abundant supply. Knowledge about financial literacy and sound financial management is needed to address this wisely. To realize this, community service activities must educate the community to make their lives more economically prosperous. Departing from this, a family financial management socialization program was created to improve residents' financial literacy. This program was carried out in several stages: observation, program preparation, socialization, and evaluation. The result of this program is the local community's understanding of sound financial management and increased financial literacy to achieve economic prosperity.

Keywords: Kenaran Hamlet, Community Service, Economic Prosperity

1. Pendahuluan

Desa Daleman Kidul merupakan salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Pakis, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah. Desa tersebut memiliki sepuluh dusun yaitu Dudan, Sabrang Lor, Sabrang Kidul, Dompok, Gumuk, Gunung Stugel, Daleman, Powan, Genting, dan Kenaran. Dusun Kenaran adalah dusun yang terletak paling atas jika dibandingkan dengan dusun-dusun lain yang ada di Desa Daleman Kidul. Di wilayah Dusun Kenaran terdapat hamparan ladang dan lahan pertanian yang sangat luas. Sehingga tidak heran jika mayoritas mata pencaharian penduduk Dusun Kenaran adalah petani sayur dan penjual sayur keliling.

Dari lahan pertanian sayur yang luas di Dusun Kenaran dapat menghasilkan sayur-mayur yang beraneka ragam jenis dan jumlahnya sangat melimpah. Bahkan seringkali warga setempat saling berbagi hasil panen sayur kepada warga yang lain. Kemudian kelebihan dari hasil panen sayur dijual ke pasar atau dijual kepada tengkulak sayur. Namun seringkali harga pasar dari sayur-mayur yang dipanen menjadi fluktuatif dan menurun drastis akibat *over supply* dari hasil panen yang melimpah. Ini menyebabkan petani di Dusun Kenaran mengalami kerugian dan kekurangan modal untuk menanam kembali di lahan pertaniannya.

Sangat disayangkan permasalahan tersebut disikapi oleh beberapa warga setempat dengan solusi yang kurang bijak. Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber, terdapat beberapa warga yang memilih solusi untuk meminjam modal melalui bank plecit. Tindakan tersebut justru merugikan karena penyedia modal memberikan bunga tinggi dan seringkali merugikan nasabah. Fenomena ini dapat terjadi karena rendahnya wawasan mengenai sumber pendapatan lain yang dibuktikan dengan tingkat homogenitas jenis mata pencaharian masyarakat setempat antara satu dengan lainnya. Faktor lain disamping itu adalah kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai literasi keuangan. Tingkat literasi keuangan yang rendah dapat memberikan dampak pada rendahnya kemampuan masyarakat dalam mengelola keuangan dan dapat berujung pada penurunan kesejahteraan (Rahayu, 2022). Dalam rangka meningkatkan pengetahuan untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat setempat maka diadakan program pengabdian masyarakat yaitu “Sosialisasi Manajemen Keuangan Keluarga”.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Literasi Keuangan

Literasi seringkali dihubungkan dengan peningkatan pengetahuan dan edukasi. Dalam hal keuangan, program peningkatan literasi harus banyak dilakukan kepada masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan akan instrumen keuangan (Azmi et al., 2018). Literasi keuangan sendiri adalah perilaku, sikap, dan pemahaman seseorang tentang layanan dan produk keuangan serta seberapa cakap dalam mengelola keuangannya sendiri (Tony & Desai, 2020). Literasi keuangan menjadi faktor yang menentukan sikap dan cara pandang seseorang terhadap uang. Tingkat literasi keuangan seseorang juga akan berpengaruh terhadap bagaimana ia mengelola uang yang dimilikinya (Setyawan & Wulandari, 2020). Adapun faktor yang memengaruhi tingkat literasi keuangan antara lain adalah umur, tingkat pendapatan, dan pendidikan (Rahayu, 2022).

2.2 Manajemen Keuangan Keluarga

Menurut Sutardi et al. (2022), kita perlu melakukan perencanaan supaya apa yang diinginkan dapat tercapai. Setiap manusia pasti punya keinginan untuk hidupnya sejahtera, terutama dalam kehidupan keluarga, karena dengan keluarga yang sejahtera kita dapat menikmati kehidupan yang tercukupi secara material dan spiritual (Kholidah et al., 2022). Salah satu aspek yang memengaruhi kesejahteraan keluarga adalah pola manajemen keuangan yang dilakukan. Manajemen keuangan dapat dilakukan dengan mengukur potensi pos pendapatan dan pengeluaran yang dilakukan (Rianto et al., 2022). Kegiatan manajemen keuangan berarti mengatur semua pendapatan dan pengeluaran keluarga, baik yang dilakukan secara rutin maupun tidak (Meiriasari et al., 2022). Manajemen keuangan yang baik akan meningkatkan kesejahteraan keluarga.

Kurangnya pengetahuan mengenai metode pengelolaan keuangan rumah tangga dapat mengakibatkan tidak tercapainya tujuan jangka panjang dalam keluarga (Putri et al., 2020). Dengan adanya hal ini manajemen keuangan keluarga sangat penting dilakukan karena seringkali konflik rumah tangga dipicu oleh masalah keuangan. Manajemen keuangan keluarga dapat dicapai dengan komunikasi yang baik antar anggota keluarga, terutama suami dan istri. Sehingga perlu adanya keterbukaan dalam keuangan rumah tangga.

Dalam penelitian Bunyamin (2022) dikatakan bahwa terdapat beberapa kunci yang perlu dipahami dalam pengelolaan keluarga adalah:

- a. Pahami kondisi keuangan keluarga dengan baik.
- b. Atur rencana keuangan dengan menggunakan anggaran yang realistis.
- c. Pahami dengan baik dan bedakan antara kebutuhan dengan keinginan.
- d. Hindari hutang jika hanya untuk pemenuhan konsumsi.
- e. Membuat tujuan atau target keuangan yang hendak dicapai.
- f. Memulai kebiasaan menabung sedikit demi sedikit secara konsisten
- g. Berinvestasi

3. Metodologi Kegiatan

3.1 Observasi

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada Ahad, 6 Agustus 2023 di Dusun Kenaran diketahui bahwa beberapa masyarakat memiliki masalah dengan pengelolaan keuangan. Masalah tersebut dipicu oleh banyak faktor, antara lain karena rendahnya tingkat pendidikan masyarakat setempat, rendahnya wawasan mengenai literasi keuangan dan sumber-sumber pendapatan hasil usaha yang lain, dibuktikan dengan jenis mata pencaharian masyarakat setempat yang kurang variatif dan cenderung sama.



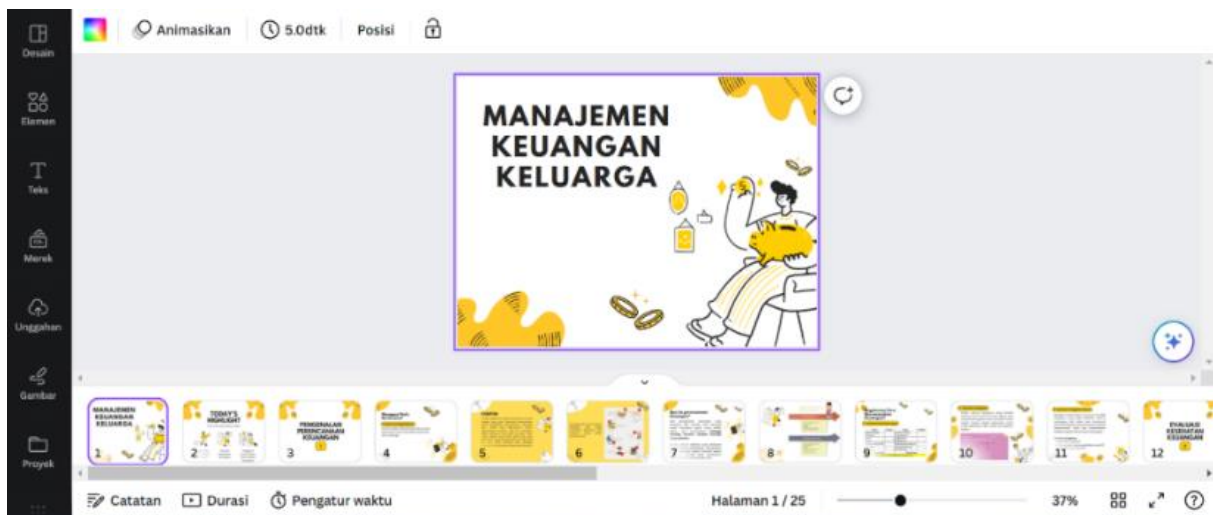
Gambar 1. Observasi dengan Kepala Dusun

3.2 Persiapan Program

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan pada bagian pendahuluan, dibuat program sosialisasi manajemen keuangan keluarga untuk meningkatkan literasi keuangan masyarakat. Pada tahap persiapan dilakukan pengumpulan bahan dan materi yang akan disosialisasikan kepada masyarakat Dusun Kenaran. Proses pencarian materi dilakukan mulai tanggal 18 Agustus 2023. Materi bersumber dari Buku Perencanaan Keuangan Keluarga yang diterbitkan secara resmi oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dan diakses melalui website resminya (OJK, 2017). Dari buku tersebut

diringkas menjadi beberapa poin inti yang kemudian divisualisasikan dengan *slide* menggunakan bantuan aplikasi Canva. Adapun beberapa poin yang dijadikan sebagai materi, yaitu:

- a. Pengenalan Perencanaan Keuangan
 - Tujuan berencana
 - Pengertian perencanaan keuangan
 - Jenis-jenis kebutuhan berdasarkan waktu pemenuhan
 - Cara merencanakan keuangan
- b. Evaluasi Kesehatan Keuangan
 - Cara pemeriksaan dompet
 - Solusi hasil periksa dompet yang tidak sehat
- c. Anggaran-Kunci Sukses Perencanaan Keuangan
 - Pengertian anggaran
 - Manfaat membuat anggaran
 - Cara membuat anggaran



Gambar 2. Penyusunan Materi dan Pembuatan Slide

3.3 Pelaksanaan Sosialisasi

Sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 26 Agustus 2023 di kediaman salah satu warga. Program ini dimulai setelah kegiatan rutin ibu-ibu pada hari sabtu malam yaitu pembacaan maulid *Al-Barzanji*. Pemilihan waktu tersebut dilakukan untuk mempermudah dalam mengundang dan mengumpulkan warga dengan memanfaatkan kegiatan rutin yang telah ada. Sasaran dari kegiatan “Sosialisasi Manajemen Keuangan Keluarga” adalah ibu rumah tangga. Pertimbangan ini didasarkan pada realitas yang terjadi secara umum bahwa ibu rumah tangga merupakan sosok yang memiliki peran besar dalam mengelola keuangan keluarganya.



Gambar 3. Sosialisasi Manajemen Keuangan

4. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan sosialisasi manajemen keuangan keluarga dihadiri oleh 12 ibu rumah tangga. Jumlah tersebut sesuai dengan target partisipan yang direncanakan yaitu adanya perwakilan dari setiap RT yang ada di Dusun Kenaran. Pelaksanaan program ini memberikan *output* berupa pemahaman ibu-ibu mengenai pentingnya perencanaan keuangan. Perencanaan keuangan diperlukan supaya penghasilan atau uang yang dimiliki dapat mencukupi untuk pemenuhan kebutuhan-kebutuhan. Dalam manajemen keuangan perlu dikenali sifat kebutuhan berdasarkan jangka waktu pemenuhannya, sehingga menunjukkan pentingnya pembuatan skala prioritas dalam keuangan keluarga. Dengan menetapkan skala prioritas pemenuhan kebutuhan akan menjadi lebih efektif serta efisien karena akan sesuai dengan kebutuhan yang benar-benar penting dan diperlukan.

Dampak positif dari kegiatan ini memberikan pengetahuan kepada ibu-ibu bagaimana cara mengevaluasi kesehatan keuangan keluarga. Tata cara evaluasi kesehatan keuangan yang disampaikan menggunakan teknik perhitungan sederhana sehingga dapat dipraktikkan dengan mudah serta memberikan gambaran kondisi keuangan secara tepat. Kondisi keuangan keluarga yang sehat ditunjukkan dengan lebih besarnya nilai aset dibanding dengan hutang. Selain itu jumlah pemasukan yang didapat lebih besar nilainya dibanding dengan pengeluaran yang dilakukan. Jika terindikasi kondisi keuangan yang tidak sehat, diberikan alternatif solusi kepada ibu-ibu agar tetap bijak dalam menghadapi masalah keuangan.

Secara umum materi dalam “Sosialisasi Manajemen Keuangan Keluarga” tersampaikan dan dapat dipahami oleh sebagian besar audien dengan baik. Respon dari masyarakat setempat terlihat baik dan merasa mendapatkan peningkatan pengetahuan untuk dapat mengelola keuangan lebih baik lagi. Namun berdasarkan hasil evaluasi dari partisipan dikatakan bahwa terdapat kesulitan dalam proses pengaplikasian. Beberapa warga merasa sudah terbiasa dengan pola dan metode pengelolaan keuangan yang sebelumnya. Sehingga apabila hendak merubah pola pengelolaan keuangan yang baru diperlukan waktu untuk membiasakannya secara perlahan.

5. Kesimpulan

Program pengabdian masyarakat “Sosialisasi Manajemen Keuangan Keluarga” dilakukan dalam rangka meningkatkan literasi keuangan masyarakat Dusun Kenaran. Kegiatan ini memberikan pemahaman kepada masyarakat setempat agar dapat menentukan tindakan yang bijak dalam pengelolaan keuangan keluarga. Selain itu juga memberikan pemahaman bahwa kebiasaan berhutang untuk hal-hal yang bersifat konsumtif dapat mengakibatkan kerugian. Jika hal ini terjadi maka akan timbul masalah baru yaitu tidak adanya sumber penghasilan yang dapat digunakan untuk melunasi. Kemudian program ini juga memberikan edukasi kepada ibu-ibu yang berada di Dusun Kenaran supaya mampu melaksanakan perencanaan keuangan keluarga dan mengelola pendapatan dengan sebaik mungkin agar terhindar dari bank plecit yang justru merugikan. Untuk lebih meningkatkan taraf kesejahteraan ekonomi, diperlukan pengetahuan lanjutan mengenai pemaksimalan sumber pendapatan. Sehingga perlu untuk mengadakan program pemberdayaan yang selanjutnya dalam rangka mendukung tercapainya kesejahteraan masyarakat secara ekonomi. Rekomendasi untuk pengabdian masyarakat selanjutnya adalah mengedukasi masyarakat setempat dan memberikan pelatihan terkait pemaksimalan sumber pendapatan dengan memanfaatkan sumber daya alam dan potensi-potensi lain yang bisa dikembangkan menjadi sumber pendapatan tambahan.

Daftar Pustaka

- Azmi, Z., Anriva, D. H., Rodiah, S., Ramashar, W., Ahyaruddin, M., Agustiawan, A., Marlina, E., Bidin, I., Putri, A. A., & Lawita, N. F. (2018). Peningkatan Literasi Keuangan Melalui Perencanaan Keuangan Keluarga. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 2(1), 66–73. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v2i1.599>
- Bunyamin. (2022). MANAJEMEN KEUANGAN KELUARGA DI ERA PANDEMI COVID 19. *Jurnal Syntax Transformation*, 3(3), 368–375.
- Kholidah, N., Kurniati, P., & Rosanti, C. (2022). Sosialisasi Manajemen Keuangan Keluarga Di Masa Pandemi Covid -19 Dengan Perencanaan Finansial Menuju Keluarga Sakinah. *Jurnal EMPATI (Edukasi Masyarakat, Pengabdian Dan Bakti)*, 3(2), 24–31. <https://doi.org/10.26753/empati.v3i2.774>
- Meiriasari, V., Ratu, M. K., Putri, A. U., & Havivi, S. L. (2022). Pelatihan Pencatatan Dan Manajemen Keuangan Keluarga Bagi Kelompok Pengajian. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 6(1), 32–37. <https://doi.org/10.36982/jam.v6i1.2077>
- OJK. (2017). *Perencanaan Keuangan Keluarga*. https://sikapiuangmu.ojk.go.id/FrontEnd/images/FileDownload/25_Buku_Perencanaan_Keuangan.pdf
- Rahayu, R. (2022). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Literasi Keuangan Digital: Studi pada Generasi Z di Indonesia. *Reviu Akuntansi Dan Bisnis Indonesia*, 6(1), 73–87. <https://doi.org/10.18196/rabin.v6i1.14268>
- Rianto, H., Putri, A., & Aseandi, R. (2022). Peningkatan Kesejahteraan Keluarga Muslim Melalui Implementasi Manajemen Keuangan Islami. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 173–180. <https://doi.org/10.30651/aks.v6i1.4585>
- Rizki Eka Putri, W., Sembiring, S. I. O., & Kesumaningrum, N. D. (2020). Peningkatan Pemahaman dan Kemampuan Pengelolaan Keuangan Keluarga dalam Rangka Pencapaian Kesejahteraan dan Kemandirian Rumah Tangga. *Jurnal Sumbangsih*, 1(15), 101–105. <https://doi.org/10.23960/jsh.v1i1.16>
- Setyawan, W., & Wulandari, S. (2020). Peran Sikap Keuangan Dalam Mengintervensi Pengaruh Literasi Keuangan Terhadap Perilaku Manajemen Keuangan Pekerja Di Cikarang. *Jurnal SEKURITAS (Saham, Ekonomi, Keuangan Dan Investasi)*, 4(1), 15–23. <https://doi.org/10.32493/skt.v4i1.6435>
- Sutardi, S., Camalia, F., Rudy, Lingga, I. G., Azwar, & Sari, W. I. (2022). Perencanaan Manajemen

Keuangan Keluarga Wilayah Kelurahan Cawang, Jakarta Timur. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 27–32. <https://doi.org/10.58413/jkpkm.v1i1.212>

Tony, N., & Desai, K. (2020). Impact of digital financial literacy on digital financial inclusion. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(1), 1911–1915.

Sistem Informasi Aktivitas Siswa Dalam Kegiatan Ekstrakurikuler Menggunakan Fitur Whatsapp Web

Andi Nur Rachman¹⁾, Acep Irham Gufroni²⁾, Heni Sulastri³⁾, Euis Nur Fitriani Dewi^{4*)}

^{1,2,3,4)} Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi
Jl Siliwangi No24, Tasikmalaya, 46115, Indonesia

Email: euis.nurfitriani@unsil.ac.id

ABSTRAK

Ekstrakurikuler pada dunia pendidikan menjadi sebuah kebutuhan peserta didik untuk meningkatkan kemampuan psikomotorik siswa. Kegiatan akademik dalam mengikuti ekstrakurikuler akan membantu para pelajar dalam membentuk pola belajar yang kreatif dan mampu meningkatkan kreativitas dalam bidang olahraga dan keterampilan untuk bidang minat dan bakat. Permasalahan yang terjadi di mitra ialah tidak terstrukturinya penyampaian informasi dan monitoring siswa saat mengikuti ekstrakurikuler di Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda. Sistem Informasi yang diterapkan dalam pengabdian ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi perkembangan siswa dalam kegiatan ekstrakurikuler dan dapat dimonitoring oleh orang tua. Metode yang diterapkan pada dalam kegiatan ini dengan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dan menerapkan teknologi WhatsApp dengan tujuan agar pengembangan yang jauh lebih cepat dengan kualitas yang lebih baik. Dari hasil pengujian alpha testing menunjukkan aplikasi dapat diterapkan pada mitra untuk pengabdian kepada Masyarakat dilingkungan Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda sebagai media informasi perkembangan ekstrakurikuler.

Kata Kunci: Rapid Application Development, Sistem Informasi, WhatsApp.

ABSTRACT

Extracurricular activities in the world of education are a necessity for students to improve students' psychomotor skills. Academic activities in participating in extracurricular activities will help students form creative learning patterns and be able to increase creativity in sports and skills in areas of interest and talent. The problem that occurs at Dimitra is that there is no structure in conveying information and monitoring students when taking part in extracurricular activities at Madrasah Tsanawiyah and Madrasah Aliyah Manarul Huda. The information system implemented in this service is expected to help provide information on student development in extracurricular activities and can be monitored by parents. The method applied in this activity uses the Rapid Application Development (RAD) method and applies WhatsApp technology with the aim of much faster development with better quality. From the results of the alpha testing, it shows that the application can be applied to partners for community service within the Madrasah Tsanawiyah and Madrasah Aliyah Manarul Huda as a medium for information on extracurricular developments.

Keywords : Rapid Application Development, Information System, WhatsApp.

1. Pendahuluan

Teknologi digital sangat dirasakan oleh banyak masyarakat pada beberapa tahun terakhir. Pesatnya pemanfaatan teknologi digital dinilai dari aspek pengguna, kegiatan secara spesifik, serta kelompok yang berpengaruh besar pada pemanfaatan teknologi digital. Perkembangan teknologi yang terjadi pada *software* maupun *hardware* dalam waktu yang singkat (Munawar, 2014). Perkembangan ini mengubah karakteristik masyarakat, pebisnis, dan pemerintahan. Sebuah informasi akan menjadi suatu kebutuhan masyarakat, sehingga perkembangan teknologi digital kepada masyarakat sangat dibutuhkan seiring perkembangan zaman.

Setiap dunia pendidikan dituntut untuk bersaing secara global, dengan kunci sukses tentang bagaimana memberikan pelayanan terbaik antar masyarakat (Suryanto, A., & Ramadon. 2018). Kesatuan nyata dalam suatu objek yang nyata seperti tempat, benda, dan orang yang benar-benar terjadi. Secara sederhana, teori sistem mengatakan bahwa setiap unsur organisasi adalah penting mendapatkan perhatian yang utuh agar bertindak menjadi lebih efektif (Rahmanto, Y., & Fernando, Y., 2019). Keberadaan sistem informasi sudah menjadi kebutuhan mutlak bagi dunia pendidikan dalam menjalankan proses bisnisnya. Keterkaitan sebuah informasi memiliki pengaruh yang kuat pada pola berpikir dan mengingat (Luh, N., Ginasari, A. S., Wibawa, K. S., Kadek, N., & Wirdiani, A., 2021).

Berdasarkan observasi, penerapan sistem informasi yang akan diterapkan dari beberapa metode. Salah satu metode pada pengembangan rekayasa perangkat lunak yang akan diterapkan, yaitu menerapkan metode *Rapid Application Development* (RAD) (Manu, G., & Tugil, H., 2020). Metode tersebut dirancang dengan beberapa strategi yang menyediakan perkembangan yang lebih cepat dan mendapatkan hasil dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan metode tradisional. Selain itu, metode *Rapid Application Development* (RAD) memiliki tahapan yang terstruktur, mengandalkan *feedback* dari pengguna, dan mencari solusi secara cepat. Pengabdian yang dilakukan oleh (Susila, M. N., Badriyah, Siregar, A., & Darussalam, M., 2020), banyak bahan penerapan metode *Rapid Application Development* (RAD) menjamin keefisienan dalam melihat perkembangan dalam dunia pendidikan. Selain itu, rekapitulasi yang dilakukan dapat menjadi acuan dalam meningkatkan kualitas pendidikan yang lebih baik.

Ekstrakurikuler pada dunia pendidikan menjadi sebuah kebutuhan peserta didik. Mengikuti ekstrakurikuler akan membantu para pelajar dalam membentuk pola belajar yang kreatif dan mampu meningkatkan kreativitas. Pengelolaan sistem informasi ekstrakurikuler di Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda memiliki kendala. Salah satu kendalanya, yaitu siswa terkadang sulit mendapatkan informasi seperti jadwal, nilai, kegiatan ekstrakurikuler, dan pendaftaran ekstrakurikuler dilakukan secara manual yang mengakibatkan penumpukan berkas yang tentunya sangat tidak efektif di zaman sekarang.

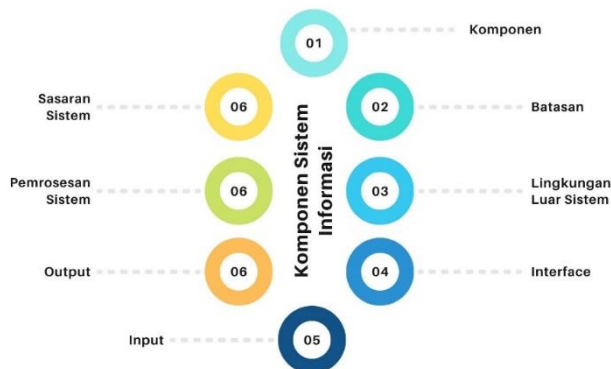
Target pada pengabdian ini ialah tidak terstrukturnya penyampaian informasi dan monitoring siswa saat mengikuti ekstrakurikuler di Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda. Solusi yang dapat diterapkan sistem informasi monitoring ekstrakurikuler berbasis web yang bermanfaat untuk mengontrol dan memberikan informasi kepada siswa saat mengikuti ekstrakurikuler.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan komponen yang berhubungan dengan fungsi menghimpun, memproses, menyimpan, dan menyebarkan informasi yang mendukung sebuah keputusan dalam organisasi (Hasugian, 2018). Pengambilan keputusan yang dilakukan oleh sistem informasi memerlukan 3 (tiga) kegiatan sistem informasi, yaitu *input*, *process*, dan *output* (Hanifah et al., 2021). Karakteristik pada suatu sistem dapat dikatakan sebagai sebuah sistem informasi yang memenuhi karakter utama yang

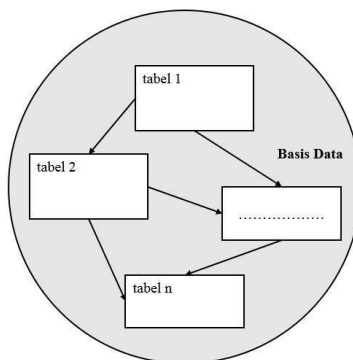
menunjukkan bahwa sistem akan memberikan arus informasi kepada *user*. Gambar 1 merupakan karakteristik dari sistem informasi.



Gambar 1. Karakteristik Sistem Informasi (Khalimah, 2020).

2.2 Database

Database merupakan komputasi sistem yang bertujuan untuk memelihara data yang diolah menjadi sebuah informasi yang tersedia ketika dibutuhkan. *Database* menjadi media dalam penyimpanan data untuk diakses dengan cepat dan mudah. Gambar 2.2 merupakan ilustrasi dari penggunaan sistem *database*.



Gambar 2.2 Ilustrasi *Database* (Andriyan et al., 2020)

Kebutuhan akan *database* dalam sistem informasi, yaitu memasukkan, menyimpan, dan mengambil data, serta membuat sebuah laporan yang berdasarkan data yang akan disimpan. Oleh karena itu, perancangan tabel-tabel pada *database* dibuat sesuai dengan kebutuhan penyimpanan data dalam bentuk baris data yang terdiri dari beberapa kolom. Pentingnya data bagi sebuah organisasi atau perusahaan menjadi sebuah keharusan jika harus memanfaatkan *database*. *Database* akan mengelola dan menampilkan data dengan DBMS atau *Database Management System*. Pengelolaan DBMS akan ditangani oleh tenaga ahli yang spesialis fokus bekerja pada bidang DBMS yang sering disebut DBA atau *Database Administrator*.

2.3 CodeIgniter

CodeIgniter merupakan *framework web* untuk bahasa pemrograman PHP yang dibuat oleh Rick Ellis pada tahun 2006, penemu dan pendiri EllisLab (Abidilah, 2018). CodeIgniter memiliki fitur-fitur yang akan membantu para developer dalam membuat aplikasi web secara mudah dan cepat. Dibandingkan dengan *framework web* PHP lainnya, CodeIgniter memiliki desain lebih sederhana dan adaptif. CodeIgniter memberikan keleluasaan kepada developer untuk menggunakan *framework* secara keseluruhan (Tyowati & Irawan, 2017).

2.4 WhatsApp Gateway

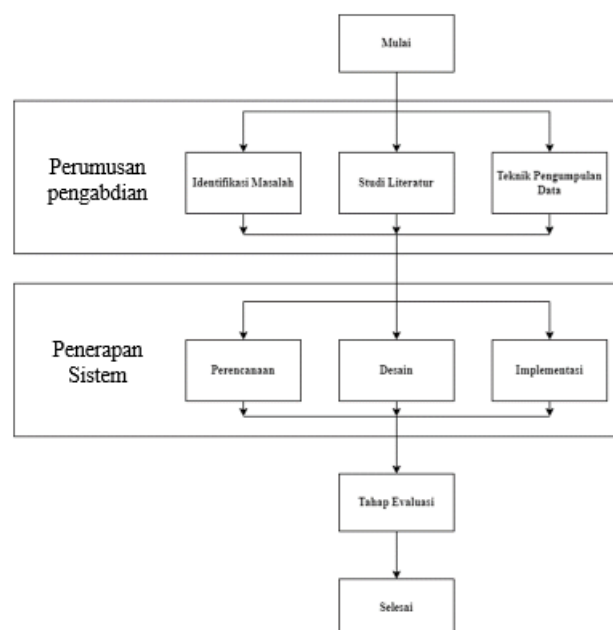
WhatsApp gateway merupakan salah satu aplikasi yang dapat untuk mengirim dan menerima pesan whatsapp dari satu web atau dengan perangkat lainnya. WhatsApp gateway juga dapat menambahkan pesan ke ratusan nomor secara cepat sehingga akan langsung terhubung pada database kontak pada WhatsApp sendiri (Khoeriyah et al., 2021).

2.5 WhatsApp Gateway

Rapid Application Development (RAD) merupakan metode pengembangan sistem informasi dengan rentang waktu yang relatif singkat. Pengembangan sebuah sistem informasi memiliki rata-rata rentang waktu minimal 180 hari, akan tetapi dengan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) sistem dapat terselesaikan dalam rentang waktu 30 s/d 90 hari (Hariyanto et al., 2021).

3. Metodologi

Metodologi merupakan pendekatan terstruktur tentang kegiatan pengabdian. Secara keseluruhan dalam kegiatan pengabdian dilakukan dengan melakukan investigasi data untuk mendapatkan ilmu pengetahuan (Abidilah, M. N., 2018). Gambar 1 merupakan tahapan kegiatan.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan

1. Tahap Awal

Tahap awal kegiatan merupakan tahap awal dalam melakukan pengabdian. Fokus utama pada tahap tersebut, yaitu mencari permasalahan melalui literatur dan melihat permasalahan yang terjadi. Tahapan tersebut dilakukan untuk menunjang saat tahap penerapan.

1.1 Identifikasi Masalah

Proses identifikasi masalah melalui beberapa pandangan hingga penerapan sebelumnya menggunakan teknik wawancara untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan yang terjadi pada sistem informasi manajemen ekstrakurikuler di Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda. Output pada proses ini, yaitu menghasilkan penerapan teknologi WhatsApp gateway dalam

penyampaian informasi kepada *user* sistem informasi tersebut hingga mendapatkan hasil persentase dari hasil implementasi tersebut.

1.2 Studi Literatur

Studi literatur menjadi tahapan dalam memahami konsep sistem informasi, *Rapid Application Development*, hingga *WhatsApp gateway* melalui kegiatan sebelumnya. Selain untuk membentuk sebuah konsep, studi literatur akan mengembangkan aspek teoritis dalam mendapatkan sebuah informasi terkini mengenai penerapan metode tersebut. Tahap tersebut akan mengelompokkan, mengalokasikan variasi pustaka.

1.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan teknik dalam mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data memerlukan langkah yang esensial dan terstruktur agar pengambilan data yang valid dan akurat. Keberadaan perangkat akan memudahkan penelusuran terhadap gejala yang terjadi saat pengabdian sehingga dapat membuktikan kebenaran atau menyanggah berbagai asumsi yang terjadi. Observasi yang dilakukan dalam pengumpulan data dilakukan di Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda.

2. Tahap Pengembangan Sistem

Tahap pengembangan sistem dapat menggunakan model-model yang digunakan oleh user untuk mengembangkan sistem sebelumnya. Seperti metamorfosis hewan, pengembangan sistem membutuhkan tahapan untuk menghasilkan sebuah *software* yang berkualitas. Model yang diterapkan pada pengabdian berfokus pada model *Rapid Application Development* (RAD). Model tersebut bersifat berkembang dalam pengembangan sistem termasuk pada jangka waktu yang singkat. Gambar 4. merupakan siklus *Rapid Application Development* (RAD).



Gambar 2. Siklus *Rapid Application Development* (RAD)(Kurniadi and Mulyani, 2017).

2.1 Perencanaan

Tahap perencanaan pada mode RAD merupakan proses yang menentukan capaian yang diinginkan hingga menetapkan tahapan-tahapan yang dibutuhkan. Sebuah tim perlu memutuskan kebutuhan yang akan digunakan pada proyek yang dikerjakan. Kebijakan *user* dalam perincian struktur pemodelan yang berfungsi untuk mengetahui kebutuhan hingga kekurangan dalam penggunaan sistem yang belum teratur. Fungsi bisnis yang diterapkan pada pengabdian ini, yaitu mengontrol manajemen informasi kegiatan ekstrakurikuler di Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda.

2.2 Desain

Tahap kedua akan membuat sebuah desain sistem yang akan diusulkan dengan tujuan untuk mengatasi masalah yang ada. Analisis sistem dapat ditentukan sebagai tujuan perancangan hingga pengajuan usulan yang dapat diterima.

2.3 Implementasi

Tahap terakhir pada model RAD, yaitu pembuatan sistem informasi. Tahap model RAD telah bekerja secara intens dalam melakukan pengerjaan sistem, testing sistem, dan mengembangkan integrasi dari berbagai bagian sistem. Pengembang sistem dalam penggunaan tools dan framework akan mempermudah model RAD secara cepat. Fokus pada proses pembangunan sistem informasi berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya hingga sampai tahap pengujian sistem informasi dengan metode white box.

3 Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi menjadi sangat penting untuk memperbaiki kekurangan dan kendala. Evaluasi dapat dimaknai sebagai kegiatan pengumpulan sebuah informasi dari beberapa kinerja yang telah bekerja dan menentukan teknik alternatif untuk membuat sebuah keputusan dalam lingkup pengembangan sistem dan penerapan aplikasi pada mitra.

4. Hasil dan Pembahasan

Implementasi sistem informasi untuk menjelaskan kepada *user* cara menggunakan sistem agar dapat mengoperasikan sistem dengan mudah. Hasil kegiatan pengabdian yang dilakukan di Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda, sistem informasi monitoring ekstrakurikuler diterapkan berbasis web. Sistem informasi yang dapat memaksimalkan penyampaian informasi monitoring ekstrakurikuler kepada siswa dan orangtua siswa.

4.1 Pemodelan Fungsional

Tahap desain pemodelan fungsionalitas ini dilakukan dengan membuat perancangan model *use case diagram*, *state diagram*, dan *class diagram*.

4.1.1 Use Case Diagram

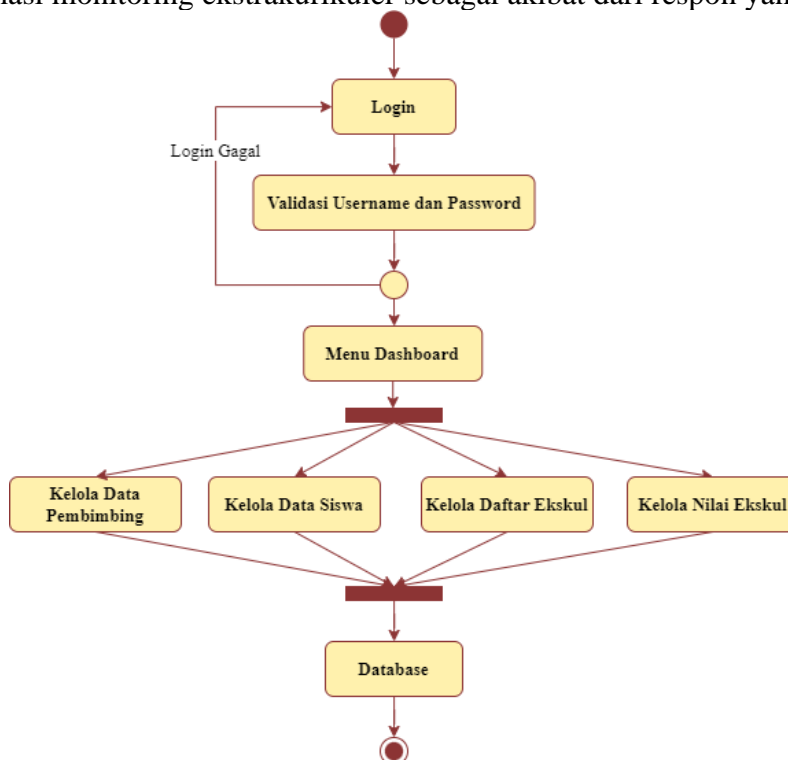
Sistem yang dibuat memiliki 4 (empat) aktor dalam penggunaan sistem informasi, yaitu Admin, Guru, Pembina, dan Siswa. Aktor admin akan bertugas sebagai pengelola data sistem informasi monitoring ekstrakurikuler secara keseluruhan.



Gambar 5. Use Case.

4.1.2 State Diagram

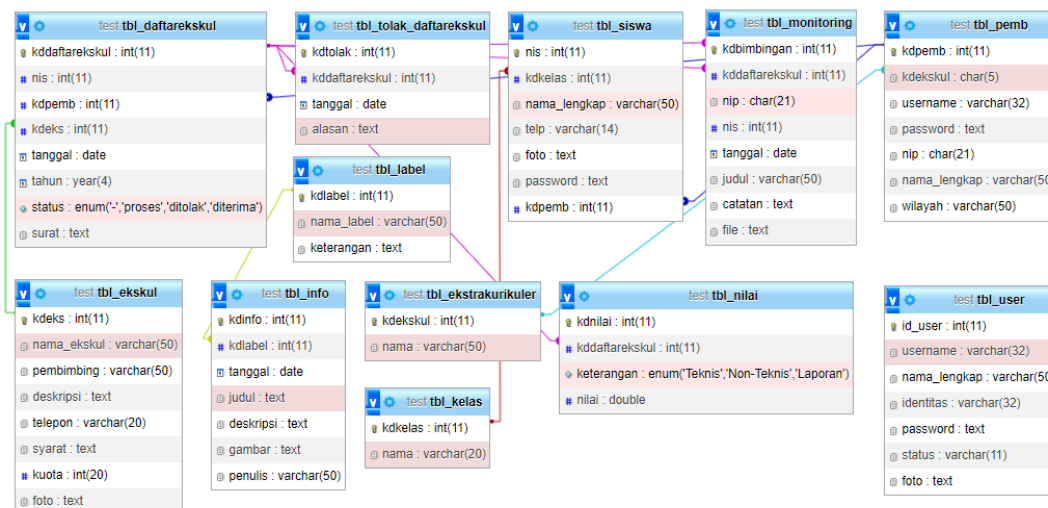
State diagram ini menggambarkan transisi dan perubahan keadaan dari *state* satu ke *state* lainnya pada sistem informasi monitoring ekstrakurikuler sebagai akibat dari respon yang diterima.



Gambar 6. State Diagram

4.1.3 Class Diagram

Class diagram akan menggambarkan struktur, atribut, kelas, dan hubungan antar metode agar jelas dengan objeknya.



Gambar 7. Class Diagram Sistem Informasi Monitoring Ekstrakurikuler

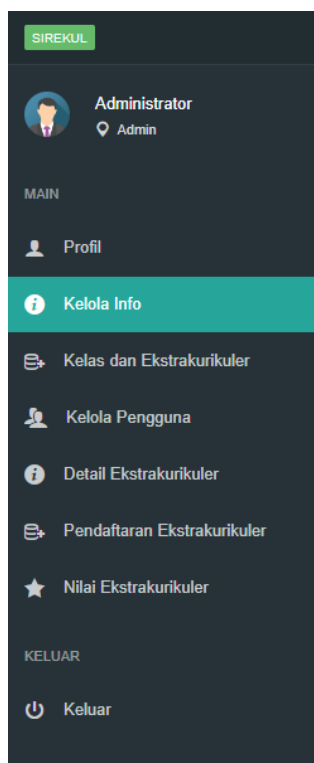
4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi *backend* sistem informasi pada level admin berfokus pada kinerja sistem informasi secara keseluruhan. Ada beberapa menu pada level admin, yaitu profil, kelola info, kelas dan ekstrakurikuler, kelola pengguna, detail ekstrakurikuler, pendaftaran ekstrakurikuler, nilai ekstrakurikuler, dan *logout*.

4.2.1 Tampilan Aplikasi

Berikut ini merupakan tampilan dari halaman *backend* aplikasi yang telah dibangun:

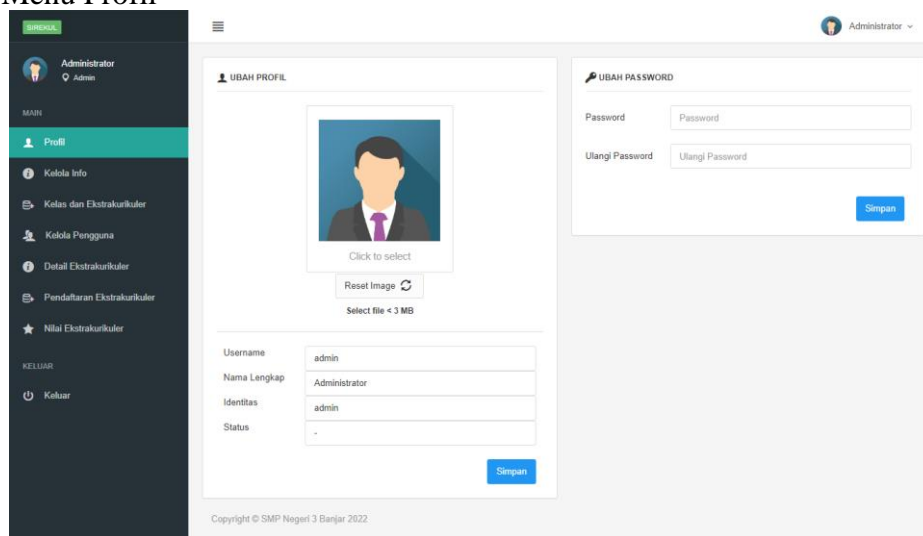
a. Admin



Gambar 8. Tampilan Menu-Menu pada *Backend* Level Admin

Gambar 8. merupakan tampilan menu-menu pada *backend* sistem informasi level admin.

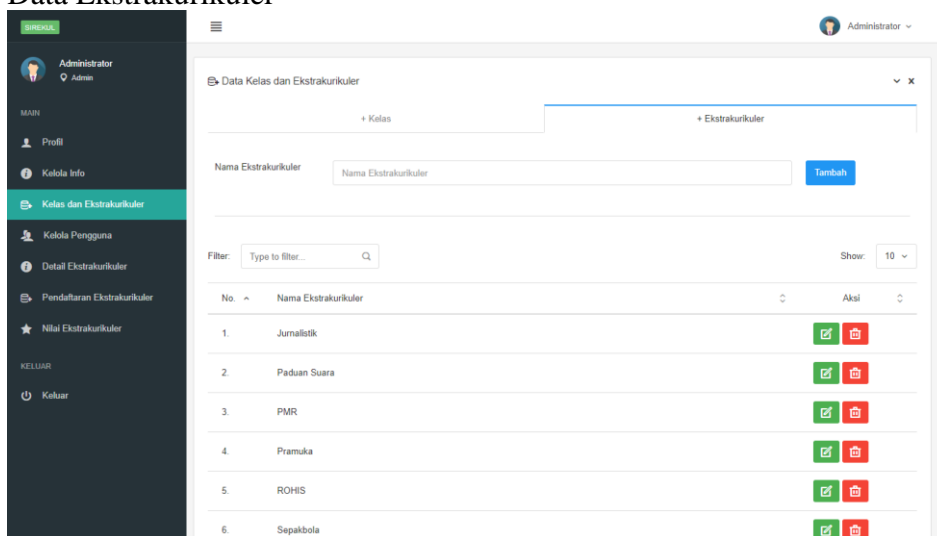
b. Halaman Menu Profil



Gambar 9. Tampilan Menu Profil

Gambar diatas merupakan tampilan halaman Menu profil pada level admin berfungsi sebagai manajemen profil dari admin dan dapat mengubah *password* sesuai dengan kebutuhan admin.

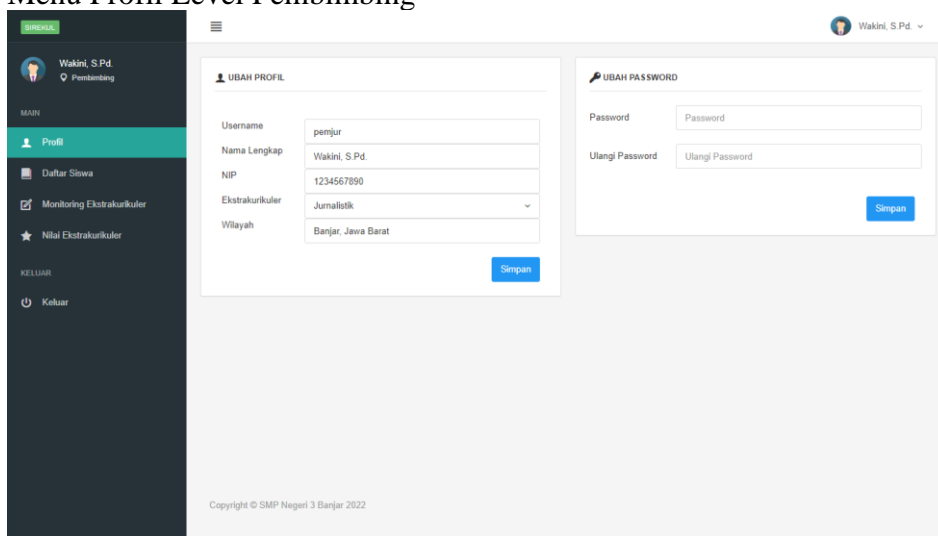
c. Halaman Data Ekstrakurikuler



Gambar 10. Tampilan Data Ekstrakurikuler

Gambar dari halaman Menu kelola pengguna pada level admin berfungsi sebagai manajemen pengguna yang dapat mengakses backend sistem informasi monitoring ekstrakurikuler.

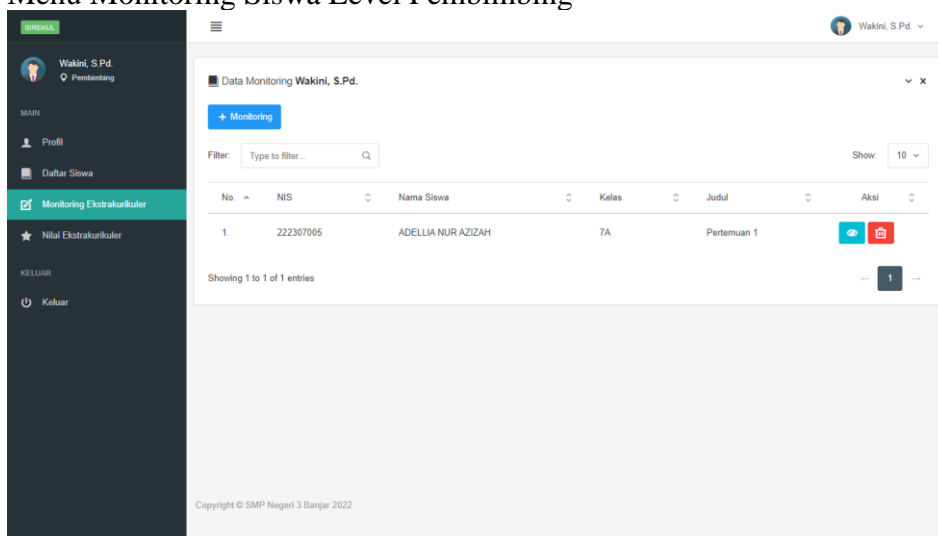
d. Halaman Menu Profil Level Pembimbing



Gambar 11. Tampilan Kategori Mustahik

Gambar dari halaman Menu profil pada level pembimbing berfungsi sebagai manajemen profil dari admin dan dapat mengubah *password* sesuai dengan kebutuhan admin.

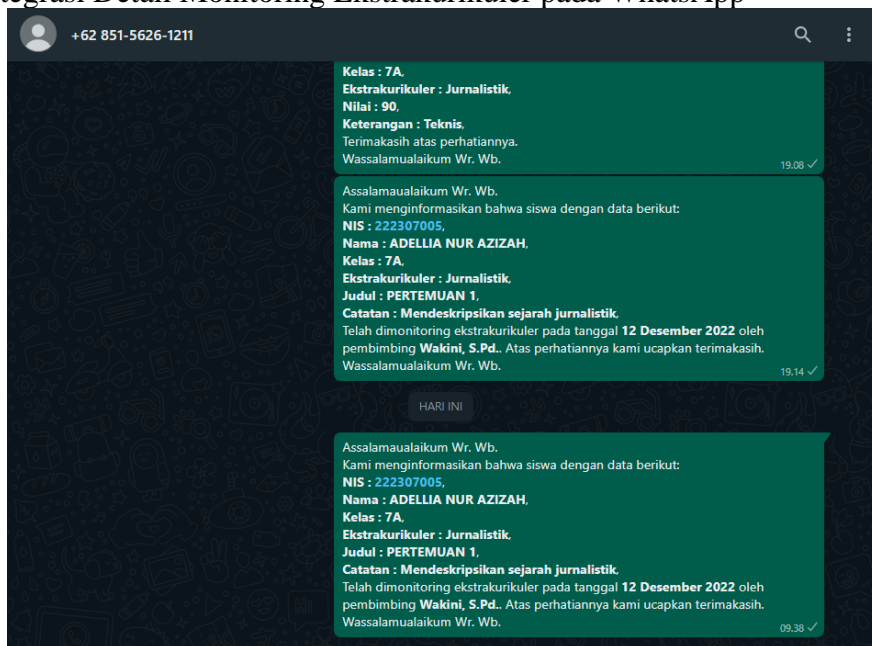
e. Halaman Menu Monitoring Siswa Level Pembimbing



Gambar 12. Tampilan Halaman Menu Monitoring Siswa Level Pembimbing

Gambar diatas merupakan tampilan Menu monitoring siswa menjelaskan monitoring siswa saat melaksanakan ekstrakurikuler, informasi ini akan dikirim melalui *WhatsApp*. Orangtua siswa akan mengetahui anaknya mengikuti ekstrakurikuler atau tidak dari pesan *WhatsApp*.

f. Halaman Integrasi Detail Monitoring Ekstrakurikuler pada WhatsApp



Gambar 13. Integrasi Detail Monitoring Ekstrakurikuler pada *WhatsApp*

Gambar diatas merupakan tampilan dari Menu nilai ekstrakurikuler menjelaskan penyampaian informasi nilai selama mengikuti ekstrakurikuler. Indikator penilaian ekstrakurikuler meliputi nilai segi teknis (secara teori) dan segi non-teknis (secara praktek).

4.4 Pembahasan dan Evaluasi

Tahap pengujian *alpha* dilakukan untuk memvalidasi sistem informasi dalam semua perspektif. Pengujian ini memastikan kesiapan sistem informasi untuk *beta testing*.

Tabel 1. Pengujian *Alpha Navigation Page* Ekstrakurikuler

Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian menu Beranda pada bagian <i>frontend</i> Sistem Informasi Monitoring Ekstrakurikuler	Sistem akan mengarahkan ke halaman Beranda pada bagian <i>frontend</i> .	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
Pengujian menu Informasi pada bagian <i>frontend</i> Sistem Informasi Monitoring Ekstrakurikuler	Sistem akan mengarahkan ke halaman Informasi pada bagian <i>frontend</i> dan menampilkan informasi yang diunggah oleh admin.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
Pengujian menu Ekstrakurikuler pada bagian <i>frontend</i> Sistem Informasi Monitoring Ekstrakurikuler	Sistem akan mengarahkan ke halaman Ekstrakurikuler pada bagian <i>frontend</i> dan menampilkan pilihan ekstrakurikuler yang diunggah oleh admin.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
Pengujian “ <i>Read More</i> ” pada <i>page</i> Informasi	Sistem akan mengarahkan pada informasi secara detail pada <i>page</i> Informasi.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
Pengujian <i>form</i> Filter pada <i>page</i> Ekstrakurikuler	Sistem akan mencari data ekstrakurikuler yang tersedia pada <i>page</i> Ekstrakurikuler.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil

Pengujian <i>show</i> data dari 10, 25, 50, dan 100 data ekstrakurikuler pada <i>page</i> Ekstrakurikuler	Sistem akan menampilkan data sebanyak 10, 25, 50, dan 100 data ekstrakurikuler pada <i>page</i> Ekstrakurikuler.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
Pengujian <i>button</i> detail data ekstrakurikuler pada <i>page</i> Ekstrakurikuler	Sistem akan menampilkan detail data ekstrakurikuler pada <i>page</i> Ekstrakurikuler.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil

Tabel 1. menjelaskan hasil pengujian *navigation page* Ekstrakurikuler. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem informasi telah berhasil sesuai hasil yang diharapkan dengan pengujian untuk mengakses sistem informasi dan beberapa menu pada *page* Ekstrakurikuler.

Berdasarkan pengujian sistem dan penerapan aplikasi maka Sistem informasi monitoring ekstrakurikuler berhasil dibangun dengan menerapkan teknologi *WhatsApp Gateway* dapat diterapkan pada mitra untuk digunakan dan disosialisasikan di Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda sebagai media informasi perkembangan ekstrakurikuler. Berikut gambar kegiatan pengabdian di lokasi mitra pada gambar 14.



Gambar 14. Kegiatan sosialisasi pengabdian pada mitra Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat ditarik menjadi beberapa kesimpulan, yaitu:

- a. Sistem informasi monitoring ekstrakurikuler berhasil dibangun dengan menerapkan teknologi *WhatsApp Gateway*. Sistem informasi ini dibuat untuk memonitoring siswa agar membentuk karakter, melatih sosialisasi, mengasah bakat dan minat siswa, dan meningkatkan prestasi siswa di Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda.
- b. Sistem informasi monitoring ekstrakurikuler akan terhubung dengan WhatsApp yang dikelola oleh pembimbing ekstrakurikuler. Pembimbing ekstrakurikuler akan mengetahui siswa-siswa yang tidak mengikuti ekstrakurikuler dikarenakan adanya catatan monitoring ekstrakurikuler.
- c. Pengujian dengan *alpha testing* telah sesuai dibuat dan dapat digunakan sebagai monitoring siswa saat melaksanakan ekstrakurikuler di Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda untuk dilakukan pelaporan kepada Orangtua Siswa dan Wali Kelas.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan dalam penelitian selanjutnya, yaitu integrasi sistem dengan data dapodik siswa Madrasah Tsanawiyah dan Madrasah Aliyah Manarul Huda agar mempermudah saat masuk ke sistem informasi monitoring ekstrakurikuler. Selain itu, sangat dibutuhkan dalam *usability testing* tingkat lanjut yang dijadikan sebuah evaluasi yang akan digunakan pada iterasi selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Abidilah, M. N. (2018). Implementasi Framework Codeigniter (Ci) Pada Sistem Informasi Pemesanan Produk Dan Meningkatkan Media Promosi Pada Cv Azharku Media Implementation of Framwork Codeigniter (Ci) in Information Systems of Product Ordering and Improvement of Promotional M. Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK), x(30), 1–10. <https://doi.org/10.25126/jtiik>
- Andriyan, W., Septiawan, S. S., & Aulya, A. (2020). Perancangan Website sebagai Media Informasi dan Peningkatan Citra Pada SMK Dewi Sartika Tangerang. Jurnal Teknologi Terpadu, 6(2), 79–88. <https://doi.org/10.54914/jtt.v6i2.289>
- Asyhadi, A., & Naibaho, R. (2021). Sistem Informasi Penjualan Daster Handmade Berbasis Multiplatform Menggunakan WhatsApp Gateway. Jurnal Media Informatika Budidarma, 5(4), 1538–1547. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i4.3297>
- Hanafie, A., Rosmiati, R., Rezki Juandi, M., & Haris, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Ekstrakurikuler Pada Sman 7 Makassar Berbasis Web. ILTEK : Jurnal Teknologi, 16(2), 54–58. <https://doi.org/10.47398/iltek.v16i2.648>
- Hariyanto, D., Sastra, R., Putri, F. E., Informasi, S., Kota, K., Komputer, T., Informasi, S., Informatika, B. S., & Pusat, J. (2021). Implementasi Metode Rapid Application Development Pada Sistem Informasi Perpustakaan. Jupiter, 13(1), 110–117.
- Hidayat, N., & Hati, K. (2021). Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Rapor Online (SIRALINE). Jurnal Sistem Informasi, 10(1), 8–17. <https://doi.org/10.51998/jsi.v10i1.352>
- Luh, N., Ginasari, A. S., Wibawa, K. S., Kadek, N., & Wirdiani, A. (2021). Pengujian Stress Testing API Sistem Pelayanan dengan Apache JMeter. 2(3).
- Manu, G., & Tugil, H. (2020). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Ekstrakurikuler (Sime) Berbasis Web. Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI), 3(1), 14–20. <https://doi.org/10.37792/jukanti.v3i1.91>
- Mulyani, A., Rexi, R., & Fadilah, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Ekstrakurikuler di Madrasah Aliyah Negeri 1 Garut Berbasis Web. Algoritma, 14(2), 177–186.

- Munawar, Z. (2014). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Framework Cobit 5 Di Pt. Best Stamp Indonesia. *Tematik*, 1(2), 35–43. <https://doi.org/10.38204/tematik.v1i2.47>
- Rahmanto, Y., & Fernando, Y. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Kegiatan Ekstrakurikuler Berbasis Web (Studi Kasus : Smk Ma'Arif Kalirejo Lampung Tengah). *Jurnal Tekno Kompak*, 13(2), 11–15. <https://doi.org/10.33365/jtk.v13i2.339>
- Suryanto, A., & Ramadan. (2018). Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Ekstrakurikuler Berbasis Web Pada SMK Malaka Jakarta. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 20(2), 57–62.
- Susila, M. N., Badriyah, Siregar, A., & Darussalam, M. (2020). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI WEBSITE EKSTRAKURIKULER SMK YAPPIKA LEGOK TANGERANG. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 1(4), 275–284.
- Tyowati, S., & Irawan, R. (2017). Implementasi Framework Codeignter Untuk Pengembangan Website Pada Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal SAINTEKOM*, 7(1), 67. <https://doi.org/10.33020/saintekom.v7i1.22>
- Wijaya, Y. D. (2021). Penerapan Metode Rapid Application Development (Rad) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Data Toko. *Jurnal SITECH: Sistem Informasi Dan Teknologi*, 3(2), 95–102. <https://doi.org/10.24176/sitech.v3i2.5141>

Pelatihan Digital Marketing Pada UMKM Catering Snack di Dukuh Kalangan Desa Genengsari

Desy Rahmawati¹⁾, Wahyudhi Sutrisno^{2*)}, Ali Maskuri³⁾, Atyanti Dyah Prabaswari⁴⁾

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri^{1,2,4)}
Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat³⁾
Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang No.Km. 14,5 Sleman, Yogyakarta, Indonesia

*Email: wahyudi.sutrisno@uui.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan digital marketing ke dalam rencana pemasaran perusahaan secara keseluruhan telah menjadi sangat penting karena kemajuan teknologi informasi dan meluasnya penggunaan internet. Namun, sejumlah besar UMKM menghadapi tantangan dalam mengadopsi strategi pemasaran digital, terutama karena kurangnya pemahaman dan kemahiran mereka dalam bidang ini. Sesi pelatihan ini diadakan di Dukuh Kalangan, tepatnya di Desa Genengsari, dengan fokus khusus pada UMKM Catering Bu Kam Snack yang belum mengadopsi strategi pemasaran digital. Tujuan dari program pelatihan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman peserta UMKM mengenai prinsip-prinsip dasar pemasaran digital, keunggulannya, dan konten terkait yang berkaitan dengan bidang tersebut. Hasil dari program pelatihan dan pendampingan ini mencakup pengembangan keterampilan pembuatan Logo, kemahiran dalam memanfaatkan WhatsApp Business, kompetensi dalam memanfaatkan Google Business, dan pembentukan Akun Lynk.id. Berdasarkan pelatihan dan pendampingan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa UMKM Catering Bu Kam Snack telah siap untuk memulai pemasaran digital.

Kata Kunci: UMKM, Logo, WhatsApp Business, Google Business, Akun Lynk.id.

ABSTRACT

The incorporation of digital marketing into a company's overall marketing plan has become extremely important due to advancements in information technology and the widespread use of the internet. However, a large number of MSMEs face challenges in adopting digital marketing strategies, mainly due to their lack of understanding and proficiency in this field. This training session was held in Dukuh Kalangan, precisely in Genengsari Village, with a special focus on Bu Kam Snack Catering MSMEs that have not yet adopted digital marketing strategies. The objective of this training program was to improve the MSME participants' understanding of the basic principles of digital marketing, its advantages, and related content pertaining to the field. The results of this training and mentoring program include the development of Logo creation skills, proficiency in utilizing WhatsApp Business, competence in utilizing Google Business, and the establishment of a Lynk.id Account. Based on the training and mentoring conducted, it can be concluded that Bu Kam Snack Catering MSMEs are ready to start digital marketing..

Keyword: UMKM, Logo, WhatsApp Business, Google Business, Lynk.id Account

1. Pendahuluan

Pemasaran digital telah muncul sebagai komponen fundamental dalam strategi pemasaran perusahaan. Kemunculan teknologi informasi dan internet telah secara signifikan mengubah cara organisasi berinteraksi dengan pelanggan, mengiklankan produk atau layanan mereka, dan mengevaluasi keberhasilan upaya pemasaran mereka. Sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memainkan peran penting dalam perekonomian global, terutama dalam hal penciptaan lapangan kerja dan mendorong pembangunan ekonomi lokal. Namun demikian, banyak UMKM terus menghadapi kendala dalam hal merangkul dan memanfaatkan kemampuan lengkap digital marketing yaitu:

- UMKM sering kali kesulitan dalam menghasilkan konten yang berkualitas dan relevan, karena mereka mungkin tidak memiliki keahlian atau sumber daya yang diperlukan untuk membuat konten yang menarik (Babu and Reddy, 2022).
- Kurangnya pemahaman tentang penggunaan media sosial sebagai alat pemasaran di kalangan UMKM, sehingga menyulitkan mereka untuk menerapkan strategi pemasaran media sosial secara efektif (Babu and Reddy, 2022).
- UMKM menghadapi tantangan karena keterbatasan waktu dan sumber daya, yang dapat memengaruhi kemampuan mereka untuk mengelola dan mempertahankan kehadiran aktif di platform media sosial (Kainat and Patrizi, 2020)
- UMKM perlu mengidentifikasi dan menargetkan audiens yang tepat untuk menghasilkan lebih banyak prospek dan meningkatkan penjualan, yang dapat menjadi tantangan mengingat sifat platform media sosial yang beragam dan luas
- UMKM yang beroperasi di lingkungan budaya yang beragam mungkin menghadapi tantangan dalam memahami dan memenuhi preferensi kelompok budaya yang berbeda di platform media sosial (Kainat and Patrizi, 2020).
- UMKM kesulitan untuk mengukur kesadaran merek dan keberhasilan upaya pemasaran media sosial mereka, sehingga sulit bagi mereka untuk mengoptimalkan strategi dan mencapai hasil yang lebih baik (Kainat and Patrizi, 2020).
- UMKM menghadapi dilema terkait pemilihan platform yang tepat untuk memperluas basis klien mereka secara efektif.

Padahal strategi *digital marketing* menurut Wardhana (2015) berpengaruh hingga 78% terhadap keunggulan bersaing UMK dalam memasarkan produknya.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada UMKM yang berada di Dukuh Kalangan Desa Genengsari, diketahui bahwa UMKM yang ada belum menerapkan *digital marketing*. Dari wawancara yang dilakukan terhadap Ketua RT Dukuh Kalangan, didapatkan informasi bahwa ada keinginan dari UMKM untuk menerapkan *digital marketing*. Namun hal ini belum dilaksanakan karena UMKM yang ada masih memiliki pemahaman dan keahlian yang terbatas di bidang *digital marketing*. Oleh karena itu perlu dilakukan pengabdian masyarakat yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan serta pemahaman mengenai konsep *digital marketing*, manfaatnya, serta konten yang terkait dengan *digital marketing*. Pelatihan dilakukan terhadap UMKM Catering Snack Bu Kam yang ada di dukuh Kalangan Desa Genengsari

2. Tinjauan Pustaka

Awal mula pemasaran digital dapat ditelusuri kembali ke kemunculan internet dan pemanfaatan mesin pencari di berbagai platform *online*. Pada tahun 2001, ekspansi penggunaan internet yang cepat menjadi saksi dominasi Google dan Yahoo dalam bidang optimasi mesin pencari (SEO). Pemanfaatan pencarian melalui internet mengalami ekspansi yang signifikan pada tahun 2006. Selanjutnya, pada tahun 2007, terjadi lonjakan substansial dalam penggunaan perangkat seluler, yang mengarah pada pertumbuhan penggunaan internet yang signifikan. Akibatnya, individu dari berbagai lokasi geografis mulai terhubung satu sama lain melalui platform media sosial (Khan & Siddiqui, 2013).

American Marketing Association (AMA) memberikan definisi pemasaran digital sebagai pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan aktivitas, institusi, dan proses yang terlibat dalam penciptaan, komunikasi, dan penyampaian nilai kepada konsumen dan pemangku kepentingan terkait lainnya (Kannan & Hongshuang, 2016). Pemasaran digital adalah strategi pemasaran yang mencakup *branding* dan memanfaatkan berbagai platform *online*, termasuk blog, situs web, email, adwords, dan jejaring sosial (Sanjaya & Tarigan, 2009). Pemasaran digital mengacu pada pemanfaatan teknologi digital untuk mencapai tujuan pemasaran, sementara juga mencakup upaya untuk meningkatkan atau memodifikasi konsep pemasaran itu sendiri, memfasilitasi komunikasi global, dan mengubah cara organisasi terlibat dengan klien mereka (Ali, 2013).

Menurut Bird (2007), internet sering dianggap sebagai media yang paling menonjol dalam ranah teknologi digital. Karena aksesibilitasnya yang ada di mana-mana melalui konektivitas internet, *digital marketing* dapat diakses oleh individu dari berbagai lokasi. Kemunculan teknologi internet telah secara signifikan memfasilitasi bisnis dalam mengakses informasi pasar dan membangun saluran komunikasi untuk memperluas jaringan mereka. Selain itu, salah satu manfaat penting dari penerapan strategi *digital marketing* melalui internet adalah fasilitasi komunikasi yang lebih efisien, hemat biaya, dan cepat (Ryan & Jones, 2009; Chaffey dan Smith, 2002).

Pemanfaatan platform media sosial memiliki potensi untuk memfasilitasi upaya pemasaran UMKM. Media sosial dapat digambarkan sebagai kumpulan aplikasi berbasis internet yang membentuk kerangka ideologi dan teknologi Web 2.0, yang memfasilitasi pembuatan dan pembagian konten oleh pengguna (Stockdale, Ahmed, & Scheepers, 2012). Aplikasi media sosial mencakup berbagai platform digital, termasuk layanan pesan instan dan situs jejaring sosial, yang memfasilitasi interaksi, koneksi, dan komunikasi pengguna. Tujuan utama dari aplikasi-aplikasi ini adalah untuk melibatkan individu secara efektif. Dalam ranah bisnis, keterlibatan dan partisipasi aktif individu dapat berkontribusi pada perolehan keuntungan finansial. Pemanfaatan media sosial dalam strategi pemasaran digital memiliki arti penting karena memberikan wawasan yang berharga bagi UMKM mengenai metode dan fase yang terlibat dalam membangun jaringan pelanggan melalui platform media sosial. UMKM memilih melakukan pemasaran melalui menggunakan platform media sosial karena persepsi kemudahan penggunaan, persepsi kegunaan, dan biaya yang murah (Chatterjee and Kar, 2020). Pemasaran lewat platform media sosial dapat membantu UMKM meningkatkan produktivitas, meningkatkan kinerja, dan meningkatkan pengakuan terhadap produk mereka (Suariedewi et al., 2022; Carson et al., 2016).

3. Metodologi Penelitian

1) Pembuatan Logo UMKM

Tahap awal pelatihan *digital marketing* adalah dengan memberikan pelatihan pembuatan Logo UMKM Snack Bu Kam. Menurut Suwardikun (2000), logo berfungsi sebagai representasi nyata dari aspek-aspek tak berwujud dari sebuah perusahaan, termasuk budaya perilaku, sikap, dan kepribadian, yang dimanifestasikan dalam format visual. Logo berfungsi sebagai ciri khas dan representasi, sehingga mudah dikenali oleh konsumen dan atau calon konsumen. Pembuatan logo UMKM dibuat dengan menggunakan aplikasi canva. Gambar koki pada logo menggambarkan tentang UMKM yang bergerak di bidang makanan. Sedangkan tulisan 'Catering Snack Bu Kam' menggambarkan nama usaha dan nama pemilik usaha. Sedangkan warna orange memiliki arti kreatif, bahagia, dan percaya diri. Logo UMKM Snack Bu Kam bisa dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Logo UMKM Snack Bu Kam

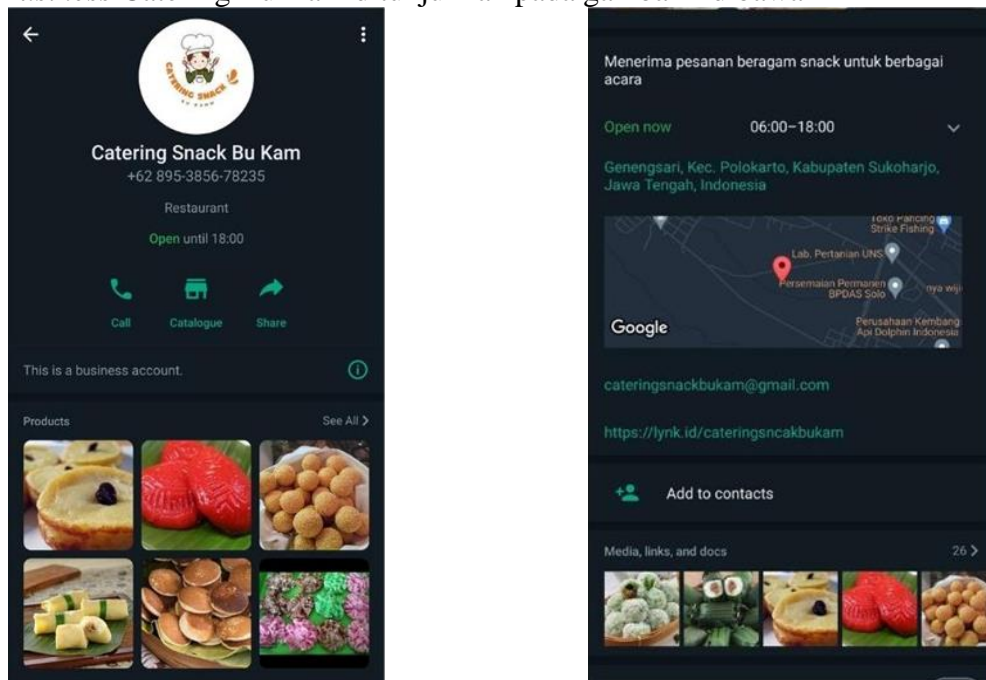
2) Pembuatan *WhatsApp Business*

Setelah pembuatan logo, sesi pelatihan dilanjutkan dengan pengenalan dan pembuatan akun *WhatsApp Business* untuk UMKM Katering Bu Kam. *WhatsApp Business* merupakan iterasi berbeda dari platform WhatsApp yang secara khusus dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan dan persyaratan individu yang memiliki dan mengoperasikan bisnis. *WhatsApp Business* memungkinkan pemilik bisnis untuk mengirim pesan khusus, pesan promosi, dan iklan kepada pelanggan, sehingga meningkatkan keterlibatan dan loyalitas pelanggan (Joshi, 2023; Pim, 2022). Platform ini menyediakan berbagai fungsi yang bertujuan untuk membantu pemilik bisnis dalam membina hubungan dengan klien yang lebih kuat dan meningkatkan efektivitas operasional. *WhatsApp Business* memungkinkan pengusaha untuk terlibat dalam komunikasi langsung dengan pelanggan mereka melalui pesan instan. Selain itu, aplikasi ini memfasilitasi komunikasi yang lancar antara pelanggan dan pemilik bisnis, sehingga pelanggan dapat dengan mudah menghubungi pemilik bisnis dan mendapatkan informasi yang komprehensif mengenai barang atau layanan yang tersedia. Tahapan-tahapan membuat *WhatsApp Business* yaitu:

- Mengakses aplikasi *WhatsApp Business*, dengan cara mengunduhnya dari Google Play Store atau Apple App Store tanpa biaya. Setelah diunduh, aplikasi dapat dibuka untuk digunakan. Untuk mengakses aplikasi *WhatsApp Business*, cari dan ketuk ikon yang sesuai yang terletak di layar utama perangkat seluler.
- Membaca Ketentuan Layanan untuk pertimbangan lebih lanjut. Setelah itu pilih opsi "Setuju dan Lanjutkan" untuk secara resmi menyatakan penerimaan atas ketentuan yang disebutkan di atas.
- Kemudian mendaftar secara resmi. Pilih negara dari menu tarik-turun yang tersedia untuk memasukkan kode negara. Setelah itu, masukkan nomor telepon dalam format nomor telepon internasional. Pilih opsi berlabel "Selesai" atau "Lanjutkan" dan selanjutnya pilih opsi berlabel "Oke" untuk mendapatkan kode registrasi 6 digit melalui Layanan Pesan Singkat (SMS) atau panggilan telepon. Untuk menyelesaikan proses registrasi, masukkan kode 6 digit yang telah dikirimkan. Aplikasi *WhatsApp Business* memiliki kemampuan untuk mengimpor kontak dari buku alamat ponsel pengguna, sehingga memberikan akses ke informasi kontak. Selain itu, pengguna juga dapat mengimpor foto dengan aplikasi ini. Selain itu, aplikasi ini juga memiliki kemampuan untuk memberikan akses ke berbagai item media seperti gambar, film, dan dokumen yang tersimpan di perangkat seluler.
- Untuk meneruskan proses pendaftaran, silakan lanjutkan dengan pembuatan akun. Cantumkan nama bisnis, pilih kategori yang paling menggambarkan bisnis, dan pilih foto profil.

- Untuk memiliki pemahaman yang komprehensif tentang bisnis, penting untuk mengembangkan profil bisnis. Pilih opsi Ketuk JELAJAHI > Profil bisnis. Dalam konteks ini, kita dapat memasukkan detail bisnis yang penting, seperti lokasi fisik, deskripsi lengkap, jam operasional, dan informasi tambahan yang relevan.
- Pembuatan profil bisnis telah selesai.

WhatsApp Business Catering Bu Kam ditunjukkan pada gambar 2 dibawah ini



Gambar 2. WhatsApp Business Catering Bu Kam

Tahap berikutnya adalah dengan membuat Katalog *WhatsApp Business*. Katalog ini akan menyajikan berbagai macam produk yang komprehensif, disertai dengan penjelasan yang menyeluruh dan terperinci. Oleh karena itu, konsumen dapat dengan mudah mengidentifikasi barang yang sesuai dengan keinginan mereka. Tahapan-tahapan dalam membuat dan mengelola katalog *WhatsApp Business*:

- Buka aplikasi *WhatsApp Business* > Opsi lainnya > setelan > fitur bisnis > katalog
- Klik Tambah item baru.
- Klik Tambah gambar untuk mengunggah hingga 10 gambar dari file Anda.
- Masukkan nama produk atau layanan, beserta detail opsional seperti:
 - Harga
 - Deskripsi
 - Tautan situs web
 - Kode produk atau layanan
- Klik TAMBAH KE KATALOG untuk menambahkan produk ke katalog

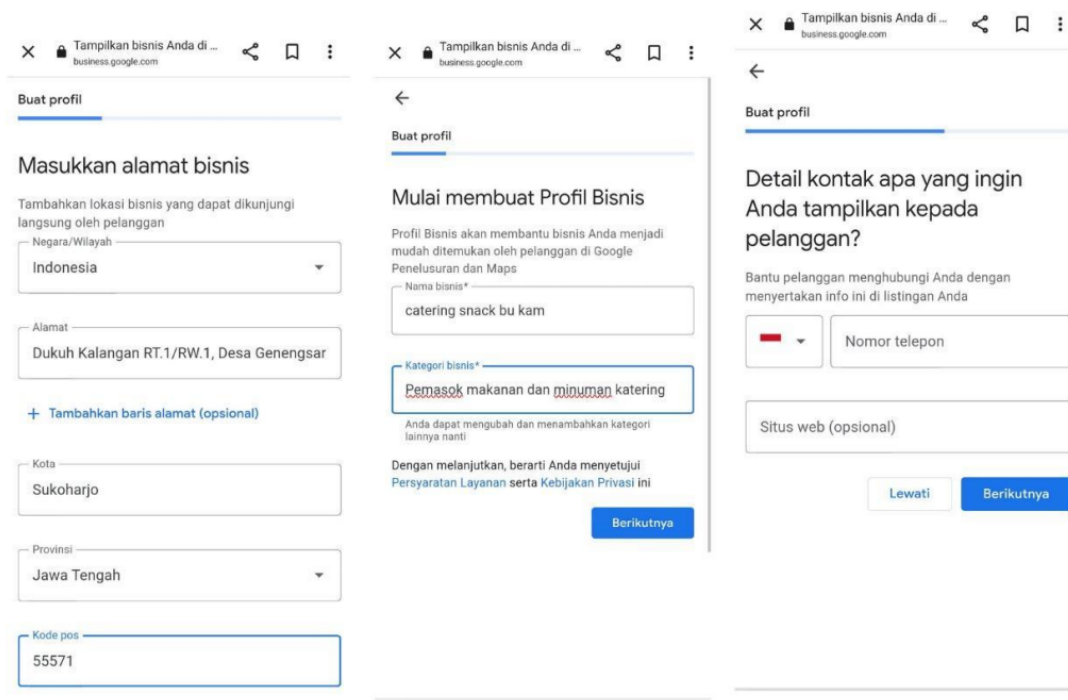


Gambar 3. Katalog *WhatsApp Business* Catering Bu Kam

3) Pembuatan Google Business

Kemudian melakukan pelatihan Google Business bagi UMKM Catering Bu Kum. Terdapat beberapa manfaat Google Business untuk UMKM, antara lain yaitu untuk mempermudah calon customer untuk menemukan informasi bisnis sebuah produk atau jasa dengan sangat ringkas dan rinci. Manfaat lainnya adalah kemudahan bagi pelaku usaha untuk berkomunikasi dengan calon konsumen. Tahapan-tahapan untuk membuat akun Google Business yaitu:

- Masuk ke situs resmi Google *my business* menggunakan browser <https://www.google.com/business/>. Di sudut kanan atas klik Login dan masuk menggunakan akun Google. Setelah login, masukkan nama bisnis.
- Masukkan alamat lengkap business, dan tempatkan juga penanda lokasi bisnis pada Google Maps untuk memudahkan konsumen mendatangi lokasi usaha.
- Menentukan kategori *business*. Misalnya Catering Snack di Sukoharjo, maka pilih kategori 'Penyedia Makanan dan Minuman'
- Masukkan detail kontak yang ingin ditunjukkan kepada konsumen. Data kontak ini bisa berupa nomor telepon atau ponsel yang bisa dihubungi.
- Verifikasi oleh Google

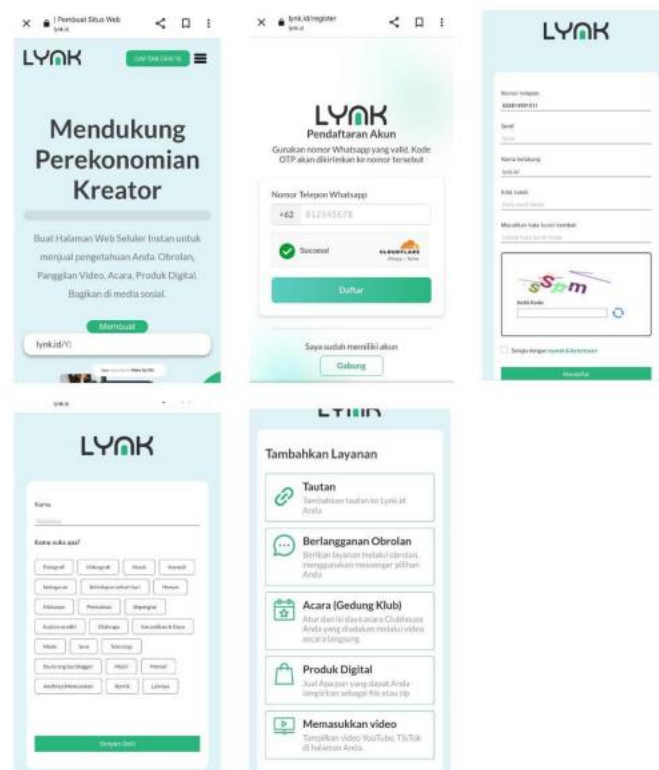


Gambar 4. Alur Pembuatan Google Business

4) Pembuatan Akun Lynk.id

Lynk.id merupakan platform pembuatan *mobile webpage* gratis untuk para pengguna media sosial. *Website* dapat berguna menjadi perantara pelanggan ke produk yang dipasarkan. Tahapan-tahapan dalam membuat akun Lynk.id yaitu:

- Masuk ke *website* Lynk.id.
- Klik tombol *Sign Up Free* di pojok kanan atas.
- Kemudian masuk ke halaman registrasi Lynk.id.
- Masukkan email, *username* yang diinginkan, dan password. Jangan lupa untuk menuliskan ulang kode captcha yang muncul dan mencentang kotak persetujuan syarat & ketentuan.
- Setelah itu, klik Sign Up.
- Selanjutnya, masukkan nama atau nama toko dan pilih bidang yang menjadi fokus dari akun Anda. Lalu, klik Save Detail.
- Berikutnya adalah tahap verifikasi email. Cek kotak masuk email yang telah didaftarkan dan klik pada tautan yang ada pada email tersebut
- Setelah akun berhasil terverifikasi, sign in untuk melanjutkan membuat *website* dengan Lynk.id.
- Masukkan *username/email* dan *password* untuk masuk.
- Selesai, berhasil registrasi akun Lynk.id.
- Bagikan *link* Lynk.id dengan tekan *Share* atau masukkan ke bio.



Gambar 5. Alur Pembuatan Akun Lynk.id

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari pelatihan ini adalah UMKM Catering Snack Bu Kam mempunyai Logo, *Whatsapp Business*, Google Business dan Akun Lynk.id. Logo berfungsi sebagai ciri khas dan representasi, sehingga mudah dikenali oleh konsumen dan atau calon konsumen. *WhatsApp Business* dipilih karena kemudahan dalam menggunakannya dan memungkinkan UMKM untuk terlibat dalam komunikasi langsung dengan pelanggan mereka. Google Business mempermudah calon customer untuk menemukan informasi bisnis sebuah produk atau jasa serta kemudahan bagi pelaku usaha untuk berkomunikasi dengan calon konsumen. Lynk.id bisa menjadi solusi pembuatan *mobile webpage* gratis dengan cara registrasi dan penggunaannya yang mudah. Pelatihan yang diberikan kepada UMKM Catering Snack Bu Kam juga diikuti dengan pendampingan agar UMKM tersebut mampu menjalankan *digital marketing* dengan baik.

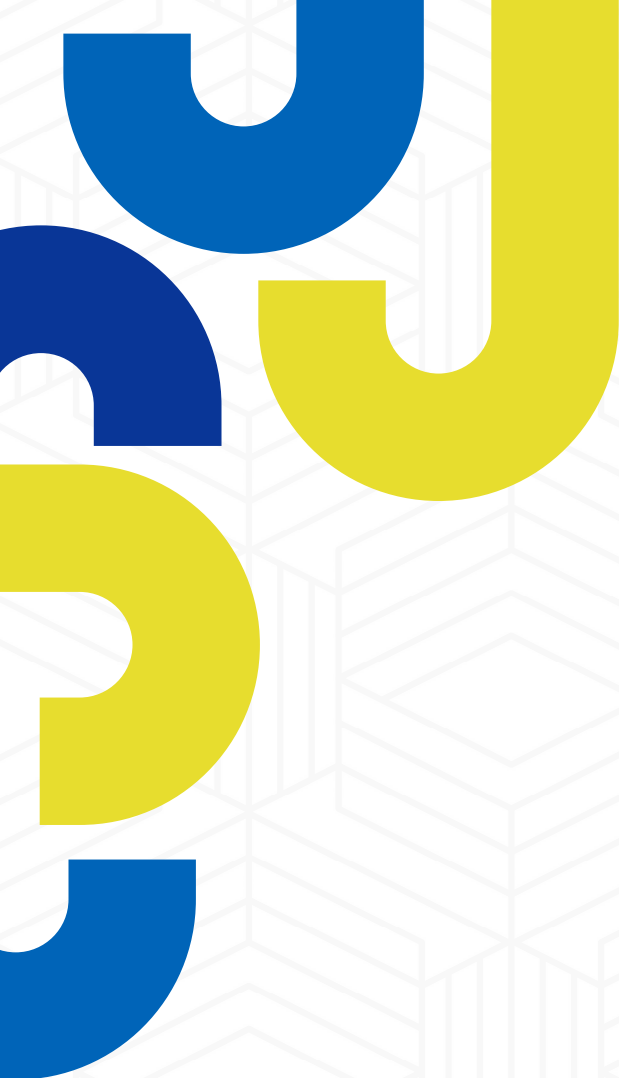
5. Kesimpulan

Pelatihan *digital marketing* pada UMKM Catering Snack Bu Kam bisa berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan terciptanya Logo, *Whatsapp Business*, Google Business dan Akun Lynk.id untuk UMKM Catering Snack Bu Kam. Hal ini berarti UMKM Catering Snack Bu Kam sudah siap untuk melakukan pemasaran secara digital.

Daftar Pustaka

- Babu, V.H., and Reddy, S.V.S. (2022). Social Media As A Marketing Tool In MSMEs In India – A Study. *International Journal of Advanced Research in Management*. Volume 13, Issue 1, January-December 2022, pp. 183-193. DOI: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/K6GT>
- Bird, D., (2007), *Commonsense Direct & Digital Marketing*, Kogan, London.
- Carson, M., Maxwell, L., Lyons, L., and Roy, A., (2016). Under-Skilled and Out-Of-Time: How SMES are Marketing Through Social Media. *Journal of Business Administration Spring*

- Chaffey, D., & Smith, P. R. (2008), *e-Marketing Excellence: Planning and optimizing your digital marketing*, Elsevier, USA
- Chatterjee, S., and Kar, A.K. (2020). Why Do Small and Medium Enterprises Use Social Media Marketing and What is The Impact: Empirical Insights from India, *International Journal of Information Management*, Volume 53, 102103. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102103>.
- Joshi, S. (2023, February 16). Top 10 Benefits and Features of WhatsApp Business. Cooby. <https://www.cooby.co/en/post/whatsapp-business-features-and-benefits>.
- Kainat, K., and Patrizi, J. (2020). Challenges SMEs Face when Adopting Social Media Marketing to Increase Brand Awareness: A Multiple-Case Study. (Skripsi Thesis, Linnaeus University).
- Kannan, P.K., & Hongshuang, L. (2016). Digital marketing: A Framework, Review and Research Agenda. *International Journal of Research in Marketing*.
- Khan, F., & Siddiqui, K. (2013). The Importance of Digital marketing: An Exploratory Study to Find The Perception and Effectiveness of Digital marketing amongst The Marketing Professionals in Pakistan. *Journal of Information Systems and Operations Management*, 1-8.
- Pim. (2022, December 27). Top 9 benefits of using WhatsApp Business. Trengo. <https://trengo.com/blog/whatsapp-business-benefits>
- Ryan, D., & Jones, C., (2009), *Understanding Digital Marketing : Marketing strategies for engaging the digital generation*, Kogan, London.
- Sanjaya, R., & Tarigan, J. (2009). *Creative Digital Marketing*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Stockdale, Ahmed, & Scheepers. (2012). Identifying Business Value from The Use of Social Media: An SME Perspective. *Pacific Asia Conference on Information Systems*. Association for Information System Electronic Library.
- Suariedewi, I.G.A.A.M., Adyatma, I.W.C., Wulandari, I.G.A. (2022). The Impact of Social Media Marketing for MSMEs Sustainability in Covid-19 Period. *Journal of Business and Management Review*, Vol. 3 No. 9 Page 641-655. <https://doi.org/10.47153/jbmr39.4602022>.
- Suwardikun, Didit W. (2000). *Merubah Citra Melalui Perubahan Logo*. Bandung: ITB Library.
- Wardhana, Aditya. (2015). Strategi Digital Marketing dan Implikasinya Pada Keunggulan Bersaing UMK di Indonesia. *In Seminar Nasional Keuangan dan Bisnis IV* (pp. 327–337). Universitas Pendidikan Indonesia.



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

