



REFLEKSI PEMBELAJARAN
INOVATIF

P-ISSN. 2654-6086

E-ISSN. 2656-3991

Direktorat Pengembangan
Akademik (DPA), Universitas
Islam Indonesia (UII)

Riwayat Artikel:
Dikirim: 30 Juli 2021
Direvisi: 10 Agustus 2021
Diterima: 15 September 2021

Jenis Artikel:
Penelitian Empiris

**Hasbi Nur Prasetyo
Wisudawan**
Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,5
Yogyakarta

Lukito Edi Nugroho
Fakultas Teknik,
Universitas Gajah Mada
Yogyakarta

Corresponding Author:
Hasbi Nur Prasetyo Wisudawan
✉ hasbi.wisudawan@uui.ac.id



This is an open access under
CC-BY-SA license

Metode Pembelajaran Efektif Berbasis Proyek Kelompok Secara Daring pada Mata Kuliah Teknologi Mitigasi Bencana

Abstrak

Metode pembelajaran daring menjadi kebutuhan mendasar dalam proses pembelajaran di berbagai mata kuliah yang diajarkan selama kondisi pandemi saat ini. Teknologi Mitigasi Bencana merupakan salah satu mata kuliah pilihan Program Studi Teknik Elektro yang menggunakan proyek berbasis kelompok sebagai salah satu tugas perkuliahan semester genap 2020/2021 ini. Poster desain sistem peringatan dini (*early warning system*, EWS) merupakan luaran wajib dari setiap kelompok yang terdiri dari lima orang. Selain kejelasan dalam pembagian tugas, keberagaman metode dalam proses pemantauan tugas dan peran ketua atau koordinator kelompok memiliki andil yang besar dalam mencapai target penyelesaian. Pemberian umpan-balik secara rutin dan penerapan lini-masa (*timeline*) merupakan faktor pendorong penting agar setiap kelompok memiliki frekuensi atau kecepatan yang sama. Selain dukungan modul pembelajaran dan video penerapan EWS, hadirnya pembicara tamu dalam perkuliahan beserta skenario pelaksanaannya dapat menambah wawasan nyata terhadap teknologi yang dibuat.

Kata kunci: proyek kelompok, sistem peringatan dini, mitigasi bencana, poster, umpan-balik

Abstract

Online learning methods are a basic need in the learning process in various courses taught during the current pandemic conditions. Disaster Mitigation Technology is one of the elective courses of the Electrical Engineering Study Program that uses group-based projects as one of the lecture assignments for the even semester of 2020/2021. The early warning system (EWS) poster design is a mandatory output for each group of five people. In addition to clarity in the division of tasks, the diversity of methods in the task monitoring process and the role of the group leader or coordinator have a big role in achieving the completion target. Providing regular feedback and implementing a timeline are important driving factors so that each group has the same frequency or speed. In addition to the support of learning modules and videos on the implementation of EWS, the presence of guest speakers in lectures and their implementation scenarios can add real insight into the technology created.

Keywords: group projects, early warning systems, disaster mitigation, posters, feedback

Sitasi: Wisudawan, H.N.P., Nugroho, L.E., (2021). Metode Pembelajaran Efektif Berbasis Proyek Kelompok Secara Daring pada Mata Kuliah Teknologi Mitigasi Bencana. *Refleksi Pembelajaran Inovatif*, 3(2), 399-416.
<https://doi.org/10.20885/rpi.vol3.iss2.art1>

Pendahuluan

Program Studi Teknik Elektro menggunakan kurikulum 2017 yang berbasis *Outcome Based Education* (OBE) sebagai panduan dalam melaksanakan perkuliahan semester Genap tahun ajaran 2020/2021. Dalam pelaksanaannya, terdapat dua jenis mata kuliah yang ditawarkan yakni mata kuliah wajib dan mata kuliah pilihan. Di antara mata kuliah pilihan yang ditawarkan untuk mahasiswa Angkatan 2017, 2018, 2019 dan 2020 adalah Instrumentasi Medis (*medical instrumentation*), Kapita Selektiva Telekomunikasi, Kendali Proses, Pemrograman PLC (*PLC Programming*), Audit Energi, dan Teknologi Mitigasi Bencana (*Disaster Mitigation Technology*) (Tim Kurikulum 2017, 2017).

Pelaksanaan kuliah secara daring Semester Genap tahun ajaran 2020/2021 ini memberikan tantangan tersendiri pada beberapa mata kuliah yang ditawarkan khususnya mata kuliah Teknologi Mitigasi Bencana. Mata kuliah ini masuk dalam rumpun mata kuliah EE *Breadth/* Pengetahuan keluasan teknik elektro yang memiliki empat (4) capaian pembelajaran lulusan (CPL) dan lima (5) capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) (Wisudawan, 2021). Ketiga CPL tersebut adalah CPL3 berupa kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global, CPL 7 berupa kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. Selain itu CPL9 dan CPL15 berturut-turut adalah kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian dalam bidang teknik elektro dan bidang yang relevan dan kemampuan menguasai prinsip dasar pengintegrasian nilai dasar keislaman pada ilmu teknik elektro.

Dalam kondisi normal, mata kuliah ini menerapkan metode pembelajaran yang cukup variatif dan memiliki tantangan yang besar. Pertama, selain pembelajaran teori, terdapat porsi di mana mahasiswa mendapatkan tugas untuk merancang alat dalam salah satu tugas kelompok yang diberikan. Masalah semakin besar ketika perkuliahan ini harus dilaksanakan secara daring. Tugas kelompok pembuatan alat harus bisa ditransformasi menjadi tugas kelompok yang dapat dikerjakan secara daring tanpa harus menghilangkan hakekat atau tujuan dari tugas yang diberikan sehingga untuk mengatasi ini diperlukan strategi penyelesaian yang tepat. Kedua, masalah kebencanaan dan penanganannya adalah masalah nyata yang langsung dihadapi oleh masyarakat khususnya di Indonesia. Hal ini menjadi tantangan tersendiri baik bagi dosen yang mengajarkan mata kuliah tersebut untuk mendapatkan informasi terkini terhadap kebencanaan yang terjadi beserta penanganannya di lapangan. Dengan demikian, berangkat dari permasalahan tersebut, penulis memiliki beberapa usulan yang dituangkan dalam makalah ini. Rumusan masalah yang diangkat dalam pembelajaran ini adalah:

1. Bagaimana mendapatkan informasi terkait kebencanaan secara nyata dan penerapan EWS di lapangan?
2. Bagaimana metode penugasan terstruktur kelompok berbasis luaran secara daring yang efektif bagi mahasiswa mulai dari merancang hingga mendesain sebuah sistem EWS berbasis IoT?
3. Bagaimana memberikan pemahaman aspek teknis tentang teknologi mitigasi bencana dengan pembelajaran studi kasus?

Tujuan dari model pembelajaran yang diusulkan ini adalah

1. Memfasilitasi mahasiswa dalam memperoleh pengetahuan terkini terkait kebencanaan beserta teknologi EWS yang digunakan dari sumber yang dipercaya dan akurat.

2. Memberikan gambaran umum atau desain awal teknologi EWS yang siap dipresentasikan oleh mahasiswa dalam bentuk poster
3. Merancang sistem EWS berbasis IoT yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran studi kasus sehingga mahasiswa dapat menerapkannya secara mandiri berdasarkan konten yang telah dibuat.

Kajian Literatur

Tingginya kasus wabah Covid-19 memberikan dampak besar dalam berbagai bidang terutama pendidikan. Berbagai cara telah dilakukan oleh pemerintah untuk menekan laju penambahan kasus Covid-19 di area publik seperti di instansi pendidik dengan menerapkan kegiatan pembelajaran secara daring (*online*) di berbagai level pendidikan salah satunya di level sekolah tinggi, institut, atau universitas. Berdasarkan panduan penyelenggaraan pembelajaran pada tahun ajaran dan tahun akademik baru, metode pembelajaran untuk semua mata kuliah teori dan praktik dapat dilaksanakan secara daring. Aktivitas yang tidak dapat tergantikan secara daring seperti skripsi, thesis, disertasi, kegiatan bengkel dll dapat dilaksanakan secara luring dengan memenuhi protokol kesehatan yang ketat dan kebijakan yang telah ditetapkan oleh universitas (*Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran Pada Tahun Ajaran Dan Tahun Akademik Baru Di Masa Covid-19, 2020*).

Berdasarkan survei terbaru yang dilakukan oleh Tim *Blueprint* Perkuliahan Daring Universitas Islam Indonesia di bulan Juli 2020, hanya 19 % mahasiswa yang memberikan tanggapan bahwa mode kuliah daring yang sudah dijalankan saat ini sudah sesuai (Tim *Blueprint* Perkuliahan Daring & Universitas Islam Indonesia, n.d.). Hal ini menunjukkan masih ada tantangan besar baik yang akan dihadapi oleh dosen dan mahasiswa dalam menjalankan kegiatan pembelajaran daring ini khususnya mata kuliah yang menggunakan proyek berbasis kelompok atau mata kuliah praktik (praktikum). Selain itu, masalah yang sering dihadapi oleh mahasiswa adalah adanya tingkat kejenuhan yang tinggi, tidak adanya interaksi yang aktif antara mahasiswa dan dosen menyebabkan kegiatan pembelajaran secara daring tidak berjalan maksimal.

Riset menunjukkan bahwa mahasiswa mendapatkan pengalaman pembelajaran yang lebih baik ketika mereka dapat terlibat secara aktif di kelas daripada hanya mendengarkan ceramah atau kuliah satu arah (Writer, 2019). Belajar dari pengalaman pembelajaran yang dikembangkan di National University of Singapore dalam pembelajaran daring selama pandemic Covid-19, metode yang diusulkan mampu meningkatkan keaktifan mahasiswa. Salah satu metode yang diusulkan tersebut adalah membagi mahasiswa ke dalam kelompok kecil (*Cara Menciptakan Kelas "online" Yang Interaktif Di Tengah Pandemi COVID-19: Pelajaran Dari Singapura, n.d.*). Dalam satu kelompok tersebut mahasiswa dapat berdiskusi menyelesaikan permasalahan, atau tugas yang diberikan oleh dosen. Dengan kerja kelompok tersebut, masing-masing anggota dapat memperdalam pemahaman mereka. Kemampuan dalam manajemen kelompok dan rasa tanggung jawab juga dapat diasah dalam proses pembelajaran tersebut.

Project-Based Learning (PBL) merupakan metode pembelajaran yang tidak hanya melibatkan pengetahuan tetapi juga keterampilan dari setiap individu dan koordinasi dalam tim. Metode ini dapat diterapkan untuk menyelesaikan proyek kelompok. Kerangka kerja PBL ditunjukkan oleh Tabel 1.1 (Chanpet et al., 2020).

Metode pembelajaran berbasis proyek kelompok juga telah diterapkan pada mata kuliah Teknik Reaksi Kimia 2 (Rahma et al., 2021). Metode yang dikembangkan memiliki fokus pada dua hal yakni memperbaiki metode penyampaian materi yang cenderung satu arah dan tanpa melibatkan mahasiswa. Fokus kedua adalah mengembangkan metode pembelajaran yang mampu mendorong mahasiswa belajar secara mandiri dan memfasilitasi kegiatan diskusi dan interaksi melalui pemberian umpan-balik (*feedback*). Penerapan di mata kuliah keteknikan seperti di

Teknik Elektro, pembuatan proyek kelompok memiliki tantangan yang lebih besar karena melibatkan berbagai unsur seperti pengetahuan dan *skill* dalam perancangan.

Table 1.1 Bingkai-kerja (*framework*) PBL

Step	Aktivitas	Indikator
<i>Explore 1</i>	Pemecahan masalah untuk menemukan ide draf	a) Berpikir kreatif b) Bekerja dalam tim c) Melakukan pengamatan d) Berkomunikasi dan mempresentasikan ide e) Membuat dan menyajikan keputusan proyek
<i>Review 2</i>	Mereview informasi yang berkaitan dengan topik	a. Ajukan pertanyaan proyek b. Mengumpulkan data c. Menganalisis dan mensintesis d. Bekerja dalam tim e. Kompilasi informasi f. Berkomunikasi dan mempresentasikan ide
<i>Select 3</i>	Memilih salah satu topik dalam proyek	a) Menilai dan membuat keputusan b) <i>Metacognitive thinking</i> c) Bekerja dalam tim d) Mengajukan pertanyaan dan membuat asumsi e) Berkomunikasi dan mempresentasikan ide
<i>Produce 4</i>	Membuat produk	a. Menyelesaikan semua pekerjaan teknis yang diperlukan b. Melakukan pengamatan c. Mencontoh dan mengumpulkan data d. Bekerja dalam tim e. Menyelesaikan masalah f. Berkomunikasi dan mempresentasikan ide
<i>Present 5</i>	Menpresentasikan produk akhir	a) Berkomunikasi dan mempresentasikan ide b) Menggunakan teknologi presentasi secara efektif c) Merencanakan secara strategis d) Membuat <i>artefact</i> dari proyek akhir e) Mengedepankan orisinalitas dan inovasi

Metode Penelitian

Mata kuliah Teknologi Mitigasi Bencana memiliki empat (4) CPL dan lima (5) CPMK sebagai dasar dalam pelaksanaan dan evaluasi mata kuliah. Rumusan CPL, CPMK, dan indikator mata kuliah ini ditunjukkan oleh Tabel 1.2. Pada Tabel 1.2, CPMK yang berkaitan dengan pendalaman aspek teoritis adalah CPMK01 dan CPMK03, sedangkan CPMK03 dan CPMK04 berkaitan dengan kemampuan mahasiswa dalam mengasah keterampilan (*skill*) baik dalam penulisan, komunikasi, dan desain. Kemampuan dalam menggali hikmah nilai-nilai islam dalam mata kuliah tersebut. Setiap CPMK dan indikator yang telah didefinisikan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar evaluasi dalam kegiatan pembelajaran dengan perangkat-perangkat yang akan dikembangkan. *Plotting* CPMK dan bahan kajian dalam setiap pertemuan ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 1.2 Rumusan CPL dan CMPK Mata Kuliah Teknologi Mitigasi Bencana (Wisudawan, 2021)

<p>CPL3(H): Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.</p>	<p>Rumusan CPMK02: Mahasiswa mampu mendesain sistem peringatan dini (<i>early warning system</i>, EWS) untuk mitigasi bencana</p> <p>Indikator: Mahasiswa mampu mendesain sistem EWS untuk mitigasi bencana</p>
<p>CPL9 (H): Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian dalam bidang teknik elektro dan bidang yang relevan.</p>	<p>Rumusan CPMK01: Mahasiswa mampu menjelaskan bencana-bencana di Indonesia menganalisis penyebab bencana terkait</p> <p>Indikator: Mahasiswa mengetahui informasi terkait berbagai bencana yang terjadi khususnya di Indonesia dan penyebabnya. Informasi terkait kebencanaan dapat berasal dari dosen dan dari Badan Satuan Penanggulangan Bencana (BNPB)</p> <p>Rumusan CPMK03 : Mahasiswa mampu menjelaskan teknologi terkini perkembangan teknologi mitigasi bencana</p> <p>Indikator: Mahasiswa mampu menjelaskan teknologi terkini perkembangan teknologi mitigasi bencana dengan baik</p>
<p>CPL7 (H): Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.</p>	<p>Rumusan CPMK04: Mahasiswa mampu menuliskan dengan baik hasil desain EWS bencana berupa bentuk tulisan dan lisan</p> <p>Indikator</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menuliskan laporan dengan baik sesuai format dengan baik 2. Mahasiswa dapat membuat poster terkait prosedur, proses pada sistem peringatan dini yang siap dipublikasikan
<p>CPL15(H): Menguasai prinsip dasar pengintegrasian nilai dasar keislaman pada ilmu teknik elektro.</p>	<p>Rumusan CPMK05 : Mahasiswa mampu menggali hikmah nilai-nilai islam pada Mata Kuliah Teknologi Mitigasi Bencana</p> <p>Indikator: Mahasiswa mampu menjelaskan dengan baik hikmah terjadinya bencana beserta korelasinya dengan al- Qur'an dan hadist yang shahih.</p>

Tabel 2. Plot bahan pada CPMK

Sesi	CPMK	Bahan Kajian
1	CPMK01 dan CPMK05	Overview Bencana: Definisi bencana, macam-macam bencana
2	CPMK01 dan CPMK05	Waspada Bencana dan Pemanfaatan Teknologi Mitigasi Bencana
3	CPMK03	Teknologi-teknologi mitigasi bencana: Sistem mitigasi bencana
4	CPMK03	Teknologi Mitigas Bencana: Simulasi InaTEWS
5	CPMK03	Sistem pemrosesan sinyal dan Pengenalan IoT
6	CPMK03	Pengenalan IoT untuk mitigasi bencana Banjir
7	CPMK03	Diskusi Tahap 1 Proyek Mahasiswa
8	CPMK02	Implementasi IoT Bencana Banjir di Lapangan
9	CPMK02	Pengenalan IoT untuk mitigasi bencana Kebakaran Bangunan
10	CPMK02, CPMK04	Diskusi Tahap 2 Proyek Mahasiswa
11	CPMK02. CPMK04	Penerapan EWS Tanah Kebakaran Bangunan
12	CPMK02. CPMK04	Diskusi Tahap 3 Proyek Mahasiswa
13	CPMK02. CPMK04	Presentasi Proyek Kelompok 1-8
14	CPMK02. CPMK04	Diskusi Tahap 4 Pembahasan dan Penilaian Laporan Mahasiswa

Kegiatan perkuliahan selama empat belas (14) pertemuan tersebut dilaksanakan dengan mode pembelajaran sinkron dengan menggunakan Zoom dan asinkron dengan menggunakan Panopto, *Google Classroom*, maupun *Google Form*. Mode pembelajaran daring sinkron juga diistilahkan dengan TMD (aktivitas yang memerlukan tatap muka secara daring (tatap maya) sedangkan ASM (aktivitas daring asinkron mandiri) dan ASK (aktivitas daring asinkron kolaborasi) merupakan istilah untuk mode pembelajaran asinkron. Kelulusan ditentukan dengan setiap mahasiswa harus meraih nilai/predikat minimal 60 untuk masing-masing CPMK. Jika belum memenuhi maka mahasiswa wajib melakukan ujian/penugasan perbaikan untuk CPMK terkait.

Beberapa inovasi yang akan diusulkan dalam rangka mencapai target kelulusan CPMK adalah sebagai berikut

1. Selain dosen, materi seputar bencana beserta penerapan EWS di lapangan akan diisi oleh pembicara dari BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana).
2. Simulasi penerapan InaTEWS secara online sebagai salah satu aplikasi peringatan dini untuk bencana Tsunami. Aplikasi ini akan dijelaskan secara langsung oleh Pihak BMKG. Setelah kegiatan ini mahasiswa diharapkan dapat memahami fungsi aplikasi tersebut dan dapat mensimulasikannya dengan baik.
3. Berdasarkan informasi di lapangan baik dari BNPB maupun BMKG mahasiswa dapat membuat usulan rancangan sistem peringatan dini dalam bentuk poster. Sistem yang dibuat dapat berupa pengembangan dari sistem yang sudah ada atau sistem lain yang benar-benar baru dan efektif. Selain itu, mahasiswa diminta untuk membuat laporan dari project yang dikerjakan.
4. Dosen membuat video tutorial perancangan alat sistem peringatan dini berbasis IoT (*Internet-of- Thing*) serta penerapannya di lapangan. Informasi berupa alat, cara pembuatan, sampai dengan simulasi akan dijelaskan menggunakan video. Terdapat dua alat EWS yang akan dibuat yakni Sistem Peringatan Dini untuk Kebakaran Bangunan atau Rumah dan Sistem Peringatan Dini untuk Bencana Banjir.

Inovasi yang diusulkan diharapkan dapat digunakan sebagai pengganti dari tugas kelompok yang semula dapat dikerjakan secara luring. Terkait pembuatan alat, mahasiswa dapat menerapkannya secara mandiri di rumah masing-masing dengan mempelajari video pembelajaran yang telah dibuat.

Hasil

Pada sub bab ini akan dibahas hasil dari proses pembelajaran mata Kuliah Teknologi Mitigasi Bencana. Pelaksanaan perkuliahan dimulai hari Senin, 1 Maret 2021 secara sinkron dengan menggunakan aplikasi Zoom. Pada kuliah pertemuan pertama, dosen menyampaikan rencana pembelajaran semester (RPS) dan beberapa peraturan penting terkait dengan perkuliahan. Untuk perkuliahan asinkron, diterapkan dengan menggunakan aplikasi Panopto (*Panopto | Record, Share, and Manage Videos Securely*, n.d.). Setiap mahasiswa menyimak rekaman kuliah berupa video dan mengerjakan tugas yang diberikan oleh dosen. Materi perkuliahan sinkron dan asinkron diberikan melalui *Google Classroom*. Total pertemuan dalam perkuliahan ini adalah empat belas (14) kali pertemuan ditambah dengan dua (2) kali ujian sehingga total pertemuan adalah sebanyak enam belas (16). Dari empat belas (14) kali pertemuan, sebanyak dua belas (12) kali pertemuan dilakukan secara sinkron dan dua (2) pertemuan diterapkan secara asinkron. Selain penyelenggaraan ujian diterapkan secara sinkron, asesmen berupa tugas baik individu maupun kelompok serta kuis menjadi poin penting dalam penilaian ini. Pembahasan pada makalah ini difokuskan pada proses dan hasil perancangan tugas kelompok mahasiswa serta hasil perancangan proyek oleh dosen pengampu mata kuliah dalam mendukung proyek.

A. Hasil Berupa Pelaksanaan Kuliah oleh Pakar

Kuliah pakar (*expert lecture*) sangat penting untuk mendukung proses pembelajaran agar mahasiswa mendapatkan pengetahuan baik secara teori maupun praktik. Kuliah pakar yang dimaksud adalah kuliah yang diisi oleh pemateri dari lembaga pemerintahan yang berhubungan dengan penanganan bencana baik yang berhubungan dengan aspek kebencanaan maupun perencanaan dan penerapan teknologi. Dalam perkuliahan ini, kuliah pakar diselenggarakan dua kali secara daring dengan narasumber yang berasal dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kelas 1 Kabupaten Sleman. Tangkapan layar (*screenshot*) kuliah pakar dari BPBD dan BMKG berturut-turut ditunjukkan oleh Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Kuliah pakar oleh Danang Samsurizal, S.T dengan judul “Waspada Bencana dan Pemanfaatan Teknologi dalam Mitigasi Bencana”



Gambar 2. Kuliah pakar oleh A Fauzi Masykuri, S.Si., M.T dengan judul “BMKG Sebagai Penyedia Informasi Gempa Bumi dan Tsunami di Indonesia”

Sebelum perkuliahan tersebut, dosen menyusun agenda secara detail dan menawarkan kepada mahasiswa untuk menjadi pelaksana teknis untuk membantu dosen dalam selama proses perkuliahan pakar. Sebelum pelaksanaan kuliah, mahasiswa diberikan kuis yang berisi pertanyaan terkait materi perkuliahan sebelumnya. Informasi terkini terkait bencana khususnya yang terjadi di DIY banyak dibahas oleh narasumber dari BPBD pada Gambar 1. Selain itu, implementasi sistem peringatan dini yang digunakan di lapangan pada saat kejadian bencana juga dibahas dalam kesempatan kuliah tersebut. Khusus bencana gempa bumi dan tsunami beserta teknologi yang digunakan dibahas pada kuliah pakar yang ditunjukkan pada Gambar 2. Penjelasan sistem Indonesia Tsunami Early Warning System (InaTEWS) (*Indonesia Tsunami Early Warning System (InaTEWS - BMKG) - English Version*, n.d.) yang digunakan sebagai EWS untuk bencana gempa bumi dan tsunami juga dijelaskan pada kuliah tersebut

B. Hasil Berupa Pelaksanaan Proyek Kelompok

Pelaksanaan perkuliahan dalam mata kuliah Teknologi Mitigasi Bencana dilakukan secara daring penuh yang diikuti oleh dua puluh lima mahasiswa Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri (FTI), Universitas Islam Indonesia. Di awal perkuliahan, dosen membentuk kelompok mahasiswa dengan setiap kelompok terdiri dari lima orang. Tugas setiap kelompok adalah membuat perancangan sistem peringatan dini (*Early Warning System, EWS*) bencana yang banyak terjadi di Indonesia. Dari hasil perancangan tersebut, setiap kelompok menuangkannya dalam bentuk poster dan mempresentasikannya di akhir perkuliahan (pertemuan 13). Selain itu, tugas berupa laporan juga wajib untuk dikumpulkan oleh masing-masing kelompok berupa penjelasan detail dari desain EWS yang sudah dibuat. Topik setiap kelompok ditunjukkan oleh Tabel 3.

Setiap kelompok memiliki penanggungjawab kelompok yang dipilih oleh anggotanya. Dosen memantau perkembangan proyek baik dalam maupun diluar jam perkuliahan. Tabel 4 memberikan gambaran dalam pemantauan perkembangan proyek kelompok.

Tabel 3. Pembagian topik EWS proyek kelompok

No	Topik EWS	NIM Mahasiswa
1	EWS Bencana Banjir	-185240xx -185240xx -185240xx -185241xx -195240xx
2	EWS Bencana Kebakaran Rumah	-185240xx -185241xx -185240xx -185240xx -185241xx
3	EWS Tanah Longsor	-185240xx -185250xx -185240xx -185240xx -185240xx
4	EWS Gempa Bumi	-185241xx -185240xx -185241xx -185241xx -185241xx
5	EWS Covid-19	-17524076 -18524089 -18524085 -17524097 -17524107

Tabel 4. Kegiatan pemantauan perkembangan proyek kelompok

No	Jenis Aplikasi yang digunakan	Bentuk kegiatan	Pelaksanaan
1	<i>Google form, Google sheet, Google Classroom</i> Contoh form: https://docs.google.com/forms/d/1ucaMrZfAQePKFiFZWx-9_jE5_Vw0xljKxQJnxXbfGJc/edit	- Pembagian kuisisioner dan informasi umum terkait perkuliahan - Pengaturan lini-masa (<i>timeline</i>) - Pengunggahan file presentasi pekanan, file poster dan laporan	di luar jam kuliah
2.	UIII Padlet (lihat Gambar 3)	- Poin-poin bahan diskusi pekanan - Pemantauan tugas setiap kelompok	di luar jam kuliah
3.	Zoom (live)	- Presentasi capaian pekanan - Umpan balik proyek	di jam kuliah
4.	Grup <i>Whatsapp</i> (WA)	- Penyelesaian masalah internal kelompok - Percepatan target pekanan	di luar jam kuliah

Sebagai panduan dalam pengerjaan proyek kelompok agar berjalan sesuai dengan *timeline* pada Tabel 5, dosen memberikan panduan berupa daftar pertanyaan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 5. *Timeline* penyelesaian proyek kelompok

No	Nama Kegiatan	Tanggal
1	Diskusi Kelompok pembahasan <i>feedback</i> Poin 1-3	31 Mei-7 Juni 2021
2	Diskusi kelompok pembahasan <i>feedback</i> Poin 4-6	7 - 13 Juni 2021
3	Presentasi Poin 1 s.d 6 di Perkuliahan	14 Juni 2021
4	Diskusi kelompok pembahasan <i>feedback</i> 7-10	15 -20 Juni 2021
5	Presentasi Poin 7-10 di Perkuliahan	21 Juni 2021
6	Persiapan Presentasi Poster	28 Juni 2021 (diseragamkan)
7	Pengumpulan hasil revisi poster berdasarkan masukan	1 Juli 2021
8	Presentasi Poster di hadapan Juri dan Pengumpulan laporan	5 Juli 2021

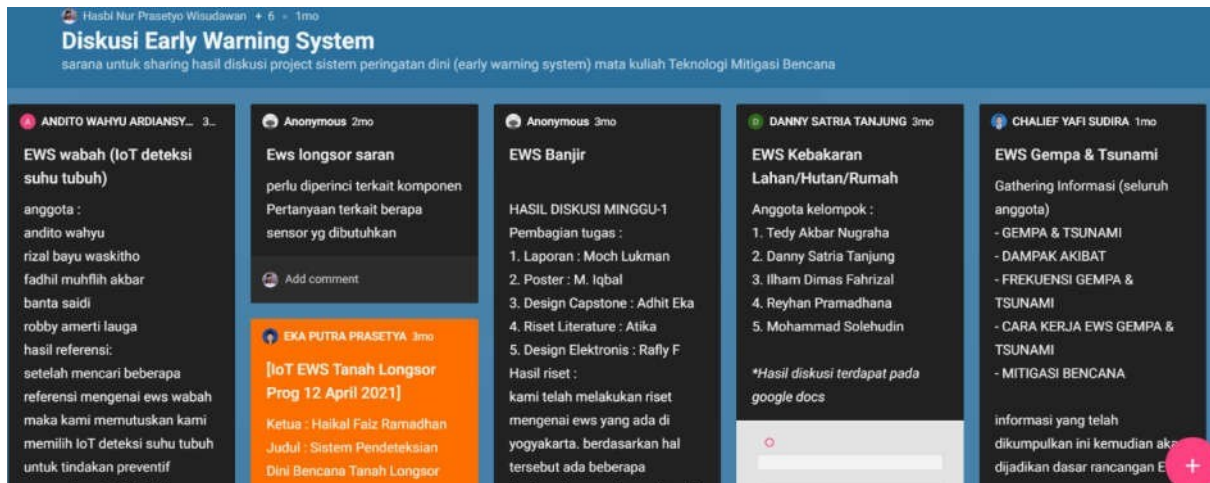
Tabel 6. Daftar pertanyaan sebagai *feedback* awal. Contoh kasus untuk EWS Bencana Banjir

No	Daftar pertanyaan / <i>feedback</i>
1.	Uraikan pembagian tugas tiap anggota secara jelas
2.	Latar belakang harus jelas terkait sistem yang akan dibuat. Uraikan fakta-fakta yang ada di lapangan dan kebutuhan terkait dengan EWS bencana banjir tersebut.
3.	Cari minimal 10 referensi terkait dengan: bencana banjir dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, alat EWS yang sudah ada dan implementasinya. Referensi dapat berupa makalah jurnal, seminar, data atau laporan resmi dari yang dapat diakses publik dari lembaga- lembaga resmi atau yang terpercaya.
4.	Buat diagram yang menunjukkan gambaran umum dari sistem EWS secara keseluruhan beserta penjelasannya
5.	Buat diagram alir cara kerja alat dan uraikan masing-masing fungsi komponen dan alasan mengapa komponen tersebut yang dipilih.
6.	Uraikan cara kerja alat tersebut, apakah ada software khusus yang digunakan dan bagaimana penerapannya?
7.	Apa yang sudah dicapai hingga saat ini? dan Apa 3 kendala terbesar yang saat ini dihadapi dalam kerja kelompok saat ini?
8.	Berapa estimasi kebutuhan anggaran dari alat yang akan dibuat?
9.	Apakah alat atau sistem yang dibuat akan diterapkan pada aplikasi nyata dan strategi apa yang akan disiapkan oleh kelompok? termasuk pendanaan, tempat pengujian/implementasi, perijinan, koordinasi dgn pihak-pihak tertentu dll?
10.	Sebutkan 3 kelebihan dari alat yang dibuat dibandingkan dengan alat yang sudah ada dan mungkin 1 kekurangan yang mungkin akan terjadi.

Setiap kelompok wajib menyiapkan bahan-bahan diskusi berupa jawaban poin-poin pertanyaan/perintah/ petunjuk yang telah disebutkan pada Tabel 6. Pembahasan dan pemberian umpan-balik oleh dosen dilakukan secara langsung pada sesi perkuliahan sinkron dengan menggunakan Zoom.

Sesuai dengan RPS, setiap kelompok wajib mempresentasikan poster yang telah dibuat di perkuliahan pertemuan 13. Penyelenggaraan presentasi poster dikondisikan seperti perlombaan. Setiap kelompok diberikan waktu sekitar lima belas (15) menit untuk presentasi dan tanya jawab serta penilaian oleh juri dalam hal ini adalah dosen eksternal berdasarkan rubrik yang telah disiapkan. Rubrik penilaian presentasi poster yang digunakan merupakan jenis rubrik holistik seperti ditunjukkan oleh Tabel 7. Dengan menggunakan jenis rubrik ini, penilaian berdasarkan kesan secara keseluruhan atau kombinasi dari semua kriteria dapat dilakukan. Berdasarkan penilaian juri, poster terbaik akan mendapatkan penghargaan berupa pembiayaan proyek hasil rancangan. Selain poster, setiap kelompok memiliki kewajiban untuk mengumpulkan laporan sebelum pertemuan terakhir perkuliahan. Template poster dan laporan disediakan oleh dosen

pengampu mata kuliah ini dan dapat diunduh di <http://tiny.cc/template>. Salah satu hasil poster mahasiswa yang mendapatkan penghargaan poster terbaik ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Tampilan UII Padlet yang digunakan untuk pemantauan proyek kelompok. UII Padlet dapat diakses di <https://uui.padlet.org/195240101/czsys5d4fj0hjzz2>.

Tabel 7.1. Instrumen penilaian presentasi poster. Rubrik penilaian presentasi poster

No	Kriteria Kinerja	Kurang (Skor 21-40)	Cukup (Skor 41-60)	Baik (Skor 61 – 80)	Sangat Baik (Skor ≥ 81)	Bobot
1	Solusi Perancangan	<ul style="list-style-type: none"> Latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan belum sinkron Memiliki kebingungan dalam menjelaskan cara kerja alat dan komponennya Tidak memiliki planning terkait penerapan EWS dilapangan 	<ul style="list-style-type: none"> Latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan belum sinkron Sudah dapat menjelaskan cara kerja alat alat beserta komponennya Belum memiliki planning yang jelas untuk penerapan EWS di lapangan 	<ul style="list-style-type: none"> Latar belakang, rumusan masalah dan tujuan diuraikan dengan baik Dapat menjelaskan dengan baik cara kerja alat beserta komponennya. Sudah memiliki planning meskipun belum detail untuk penerapan EWS di lapangan 	<ul style="list-style-type: none"> Latar belakang, rumusan masalah dan tujuan diuraikan dengan baik Dapat menjelaskan dengan baik cara kerja alat beserta komponennya. Sudah memiliki planning yang detail terkait penerapan EWS di lapangan 	40 %
2.	Strategi perancangan dan keunikan	Tanpa strategi dan tidak ada keunikan yang ditonjolkan	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan strategi perancangan sama dengan alat yang sudah ada sebelumnya. Tidak ada sisi keunikan yang ditonjolkan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan strategi perancangan sedikit berbeda dengan alat yang sudah ada. Tidak ada sisi keunikan yang ditonjolkan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan strategi perancangan yang sedikit berbeda dari alat yang sudah ada. Terdapat keunikan yang ditonjolkan pada hasil rancangan. 	30 %

No	Kriteria Kinerja	Kurang (Skor 21-40)	Cukup (Skor 41-60)	Baik (Skor 61 – 80)	Sangat Baik (Skor ≥ 81)	Bobot
3	Potensi Penerapan EWS	Sulit diterapkan karena komponen sulit didapat dan tidak ada simulasi awal	<ul style="list-style-type: none"> Mudah diterapkan dengan komponen yang sulit diperoleh dan mahal (ditunjukkan dengan RAB) Tidak ada simulasi awal 	<ul style="list-style-type: none"> Mudah diterapkan dengan komponen yang terjangkau (ditunjukkan dengan RAB) Tidak ada simulasi awal 	<ul style="list-style-type: none"> Mudah diterapkan dengan komponen yang terjangkau (ditunjukkan dengan RAB) Sudah ada simulasi awal alat hasil perancangan 	10 %
4	Penyajian Poster	<ul style="list-style-type: none"> Presentasi kurang lancar Terdapat tulisan, grafik, diagram, dan gambar yang kurang jelas Antar anggota kurang kompak dan tidak mampu menjawab semua pertanyaan dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> Presentasi kurang lancar Terdapat tulisan, grafik, diagram, dan gambar yang kurang jelas Antar anggota kurang kompak meskipun ada pertanyaan yang tidak bisa dijawab dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> Presentasi dilakukan dengan baik Terdapat tulisan, grafik, diagram, dan gambar yang kurang jelas Antar anggota sangat kompak meskipun ada pertanyaan yang tidak bisa dijawab dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> Presentasi dilakukan dengan baik dan mengalir, Tulisan, grafik, diagram, dan gambar dapat dilihat dengan jelas. Antar anggota sangat kompak dan semua pertanyaan dapat dijawab dengan baik 	20 %

Tabel 7.2. Instrumen penilaian presentasi poster. Tabel perhitungan nilai untuk pemeringkatan.

Kriteria	Bobot	Nilai	Nilai * Bobot	Komentar/Catatan
Solusi Perancangan	40%			
Strategi Perancangan dan Keunikan	30%			
Potensi Penerapan EWS	10%			
Penyajian Poster	20%			
Total Nilai				

Kelompok EWS Bencana Kebakaran bangunan/rumah mendapatkan poin tertinggi dalam presentasi poster berdasarkan pemeringkatan pada Tabel 8 sehingga berhak memperoleh penghargaan berupa pembiayaan untuk pembuatan EWS yang sudah dirancang.



Sistem Peringatan Dini Kebakaran Rumah Berbasis IoT dengan Fitur GPS

Reyhan Pramadhana, Ilham Dimas Fahrizal, Tedy Akbar, Danny Satria, M. Solehudin
 Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

PROJEK KELOMPOK
MATA KULIAH
TEKNOLOGI MITIGASI BENCANA
TAHUN 2020/2021

Ringkasan

Kebakaran merupakan bencana yang pada umumnya sulit untuk dikendalikan jika api sudah membesar. Adapun penyebab umum terjadinya kebakaran dikarenakan 3 faktor yaitu manusia, tekna dan bencana alam. Oleh karena itu kelompok ini merancang sebuah EWS yang mampu memonitoring keadaan sebuah rumah serta memberi informasi jika terdeteksi adanya api di rumah tersebut. Kelebihan yang dapat ditawarkan dari EWS ini adalah, Ketika terdeteksi adanya api, EWS akan mengirim pesan peringatan kepada pihak pemadam kebakaran atau pemilik rumah lengkap dengan lokasi kejadian.

KONTAK

Nama Kelompok : EWS Kebakaran
 Nama P.J. Kelompok : Danny Satria
 Mahasiswa Teknik Elektro (2019)
 Surni : 19524100@students.uoi.ac.id

PENDAHULUAN

Kebakaran adalah suatu jenis api kecil atau besar pada tempat yang tidak kehendaki, merugikan pada umumnya sukar dikendalikan. Nyalanya disebabkan beberapa unsur diantaranya panas, oksigen, dan bahan mudah terbakar yang menghasilkan panas dan cahaya. Adapun penyebab umum terjadinya kebakaran dikarenakan tiga faktor yaitu faktor manusia, faktor teknis dan faktor alam dan bencana alam.

Angka kebakaran dari tahun-tahun yang terjadi di Indonesia semakin meningkat, contohnya di Kabupaten Sleman, DIY dimana dari 2007-2015 mengalami peningkatan dengan rata-rata pertahunnya mencapai 73 kejadian.

Maka dari itu, kelompok EWS kebakaran ingin mengimplementasikan sebuah inovasi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi yaitu dengan cara mempopulerkan EWS yang terhubung dengan jaringan internet yang diletakkan pada perumahan guna untuk menghubungkan rumah yang terjadi kebakaran dengan pemadam kebakaran itu sendiri. Alat tersebut sangat efektif dikarenakan, pengguna tidak perlu lagi menghubungi pemadam karena alat tersebut sudah dilengkapi dengan sensor asap dan api sehingga jika terjadi kebakaran, pemadam sudah mengetahuinya sehingga tidak memakan waktu lagi dan menuju ke lokasi kejadian.

DIAGRAM ALIR

```

        graph TD
            A[Mulai] --> B[Inisialisasi]
            B --> C[ESP8266]
            C --> D{Terhubung Internet?}
            D --> E[Monitoring di aplikasi BLYNK]
            E --> F{Terdeteksi Asap?}
            E --> G{Terdeteksi Api?}
            E --> H{Terdeteksi Suhu Tinggi?}
            F --> I[Pin for "Terdeteksi Asap"]
            G --> J[Pin for "Terdeteksi Api"]
            H --> K[Pin for "Terdeteksi Suhu Tinggi"]
            I --> L[Nyaring pesan dan informasi lokasi kejadian]
            J --> L
            K --> L
            L --> M[Selesai]
            
```

SPESIFIKASI TEKNIS ALAT

Komponen yang digunakan pada EWS Kebakaran :

1. Sensor MQ-2 untuk deteksi asap
2. Sensor api untuk deteksi api
3. Sensor suhu untuk deteksi suhu
4. ESP8266 sebagai komponen utama
5. Modul SIM 9001 sebagai penerima pesan
6. Modul GPS sebagai informasi lokasi
7. Smartphone dengan Blynk untuk monitoring

*Dari seluruh komponen tersebut, pembelian alat yang diperlukan adalah sekitar Rp188.000.

Rencana pemasangan EWS ini akan diletakkan pada sebuah rumah, hal tersebut dikarenakan alat ini perlu terhubung dengan jaringan internet.

DESAIN RANGKAIAN

RENCANA PENGEMBANGAN

REFERENSI

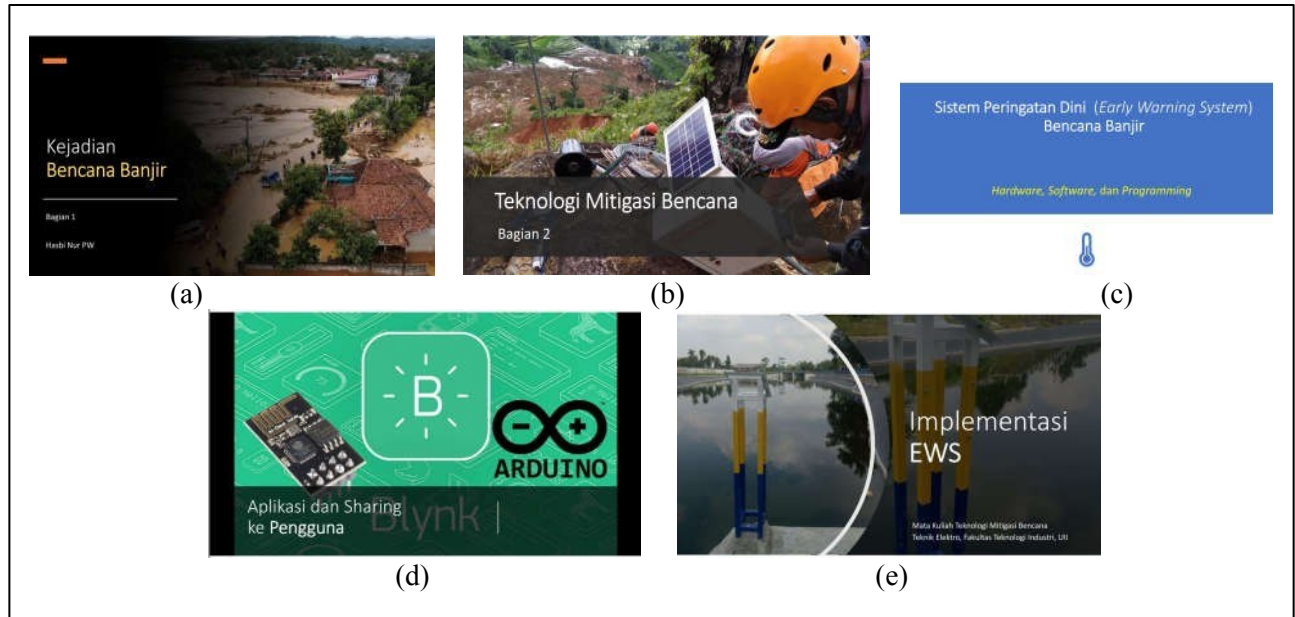
1. https://www.tutorialspoint.com/arduino/gpio/arduino_gpio_pins.htm
2. <http://www.robot.com.sg/arduino/arduino-uno-pin-list/>
3. <https://www.arduino.cc/en/Reference/GPSPinList>
4. <http://www.arduino.cc/en/Reference/GPSPinList>
5. <http://www.arduino.cc/en/Reference/GPSPinList>

Gambar 4. Poster EWS Bencana Kebakaran

Tabel 8. Contoh hasil komponen penilaian salah satu kelompok yakni EWS Kebakaran yang menjadi pemenang poster terbaik

No	Kriteri	Bobot	Nilai	Nilai * Bobot	Komentar/Catatan
1	Solusi Perancangan	0.4	85	34	Peringatan kebakaran sebaiknya menggunakan bentuk pesan yang menunjukkan situasi kedaruratan. Satu sistem sebaiknya bisa dipasang banyak sensor agar bisa dipasang di masing-masing kamar.
2	Strategi Perancangan dan keunikan	0.3	80	24	
3	Potensi Penerapan EWS	0.1	87	8.7	
4	Penyajian Poster	0.2	80	16	
Total				82.7	

Selain itu, modul dan video yang dibuat oleh dosen diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mewujudkan sistem yang telah dirancang. Salah satu contoh modul pembelajaran yang telah dibuat diakses di <http://tiny.cc/modulEWSEBanjir>. Judul tiap bab atau bagian pada modul dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Modul Pembelajaran EWS Bencana Banjir.

Keterangan Gambar 5:

- (a) Bagian 1: Penjelasan tentang kejadian bencana banjir,
- (b) Bagian 2: Penjelasan tentang Teknologi Mitigasi Bencana (*Early Warning System*, EWS),
- (c) Bagian 3: Penjelasan tentang Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir,
- (d) Bagian 4: Penjelasan tentang Aplikasi dan Sharing ke Pengguna teknologi EWS Banjir,
- (e) Bagian 5: Penjelasan tentang penerapan EWS di lapangan (embung UII).

Selain EWS bencana banjir, dosen pada mata kuliah teknologi mitigasi bencana juga mencontohkan penjelasan terkait EWS bencana kebakaran. Alat yang dibuat memiliki nilai inovasi karena berbeda dari teknologi yang telah dibuat sebelumnya.

Pembahasan

Tugas kelompok berbasis luaran yang dilaksanakan secara daring memberikan kesempatan bagi para mahasiswa untuk berbagi peran, bekerjasama, dan mengasah rasa tanggung jawab terhadap penyelesaian sebuah proyek. Tugas yang dikerjakan berupa rancangan sistem peringatan dini untuk mitigasi bencana banjir, tanah longsor, gempa bumi, kebakaran, dan covid-19. Luaran tugas berupa poster yang siap untuk dipresentasikan dan laporan rancangan yang harus dikumpulkan di pertemuan terakhir perkuliahan. Meskipun pelaporan dan presentasi dilaksanakan di akhir perkuliahan (pertemuan 13-14), setiap kelompok wajib memulai pengerjaan dari awal perkuliahan sesuai dengan lini-masa (*timeline*) beserta pembagian tugas yang disusun oleh masing-masing kelompok dan target pekanan yang disusun oleh dosen sesuai Tabel 5.

Tabel 9. Beberapa kendala dalam penyelesaian tugas kelompok

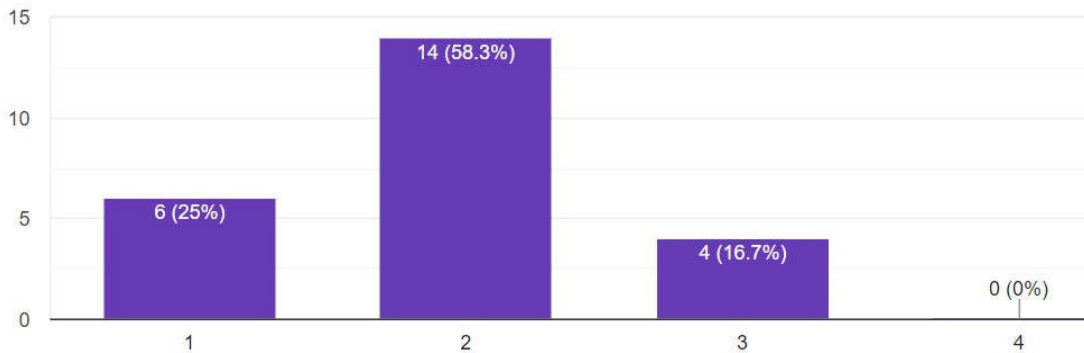
No	Kendala yang dihadapi
1	Komunikasi antar anggota (tidak Amanah, sulit dihubungi)
2	Pelimpahan tanggung jawab pada satu atau dua orang
3	Perbedaan waktu
4	Perbedaan angkatan (2017 dan 2018), terdapat rasa sungkan
5	Jaringan yang kurang baik
6	Kurangnya respon dan inisiatif dari anggota
7	Sulit mencari referensi

Secara umum pelaksanaan proyek kelompok berjalan sesuai dengan rencana. Mahasiswa mampu menyelesaikan tugas dengan baik meskipun terdapat beberapa kendala yang harus diselesaikan bersama dalam kegiatan pemantauan yang ditunjukkan pada Tabel 4. Beberapa kendala yang dialami dalam pengerjaan proyek kelompok ini ditunjukkan pada Tabel 9.

Data pada ini berdasarkan kuisioner yang diberikan kepada mahasiswa pada akhir perkuliahan sebelum pelaksanaan ujian akhir semester. Kendala yang memiliki prosentase terbesar adalah masalah komunikasi. Anggota yang kurang responsif menjadikan target pekanan tidak dapat terealisasi dengan baik. Selain itu, perbedaan angkatan mahasiswa antara 2017 dan 2018 menjadi masalah pada sebagian kelompok. Kekompakan dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas kelompok menjadi hal yang mutlak. Untuk mengatasi hal ini, selain umpan balik yang diberikan pada saat sesi pertemuan sinkron, dosen dapat memantau proses diskusi secara asinkron dengan turut bergabung dalam grup *Whatsapp* yang telah dibuat oleh masing-masing grup seperti ditunjukkan pada Tabel 4 poin nomor 4. Dengan *treatment* ini, hanya 16,7 % yang mengatakan bahwa kelompoknya dalam keadaan kurang kompak sedangkan 58,3 % mengatakan kompak dan 25 % dalam keadaan sangat kompak. Detail tanggapan dari 24 responden yang berkaitan dengan kinerja kelompok ditunjukkan pada Gambar 6. Pertanyaan berikutnya adalah tentang tingkat kesulitan dalam proyek kelompok. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7, sebanyak 50 % mahasiswa mengatakan proyek tersebut “sulit” (skala 4) sedangkan 41,7 % mengatakan bahwa proyek kelompok yang sudah dikerjakan tergolong “agak sulit”. Hanya 8,3 % atau 2 orang yang mengatakan bahwa proyek desain EWS ini mudah. Tentu persepsi ini tidak terlepas dari pengalaman dan kemampuan masing-masing mahasiswa dalam memahami topik permasalahan cara penyelesaiannya.

Menurut Anda, bagaimana kinerja kelompok Anda?

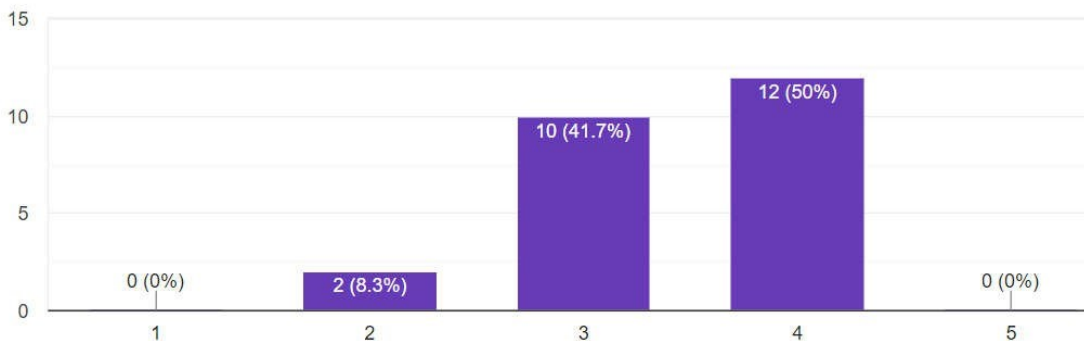
24 responses



Gambar 6. Prosentase kinerja kelompok

Menurut Anda, bagaimana tingkat kesulitan proyek yang dibuat?

24 responses



Gambar 7. Presepsi mahasiswa terhadap proyek kelompok yang telah dibuat

Peran koordinator kelompok menjadi sangat vital dalam mewujudkan capaian atau target pekanan. Selain sebagai inisiator, masalah yang terjadi harus segera dapat diatasi agar tidak terjadi masalah yang lebih besar. Beberapa saran anggota untuk koordinator ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Saran anggota untuk koordinator kelompok

No	Saran
1	Lebih tegas dan bijak
2	Selalu mengecek progress ; lebih menekan kerja target ; <i>positive reinforcement</i>
3	Mencari waktu diskusi yang tepat dan efektif
4	Lebih komunikatif dan interaktif
5	Lebih bersabar
6	Saling mengingatkan untuk tetap berkomunikasi; membagi masing-masing tanggung jawab kepada anggota jauh-jauh hari
7	Meminimalkan miskomunikasi

Tabel 11. Saran mahasiswa untuk proyek kelompok ke depan dalam Teknologi Mitigasi Bencana.

No	Saran
1	Pembuatan purwa-rupa (<i>prototype</i>)
2	Dapat mewujudkan alat atau merealisasikannya (berupa alat)
3	Lebih banyak melakukan kerjasama dengan pihak pihak yang terkait dan penampilan maupun uji coba teknis secara langsung terhadap alat ews
4	Menjadikan expo dan dapat mengundang teman teman lainnya untuk menghadiri acara tersebut
5	waktu pengerjaan dimulai dari awal kuliah
6	studi kasus lansung ketempat terkait dengan project

Meskipun pengerjaan proyek berlangsung dengan lancar, saran dari mahasiswa sangat diperlukan untuk perbaikan dalam pelaksanaan proyek kelompok kedepan atau di semester berikutnya. Beberapa saran tersebut ditunjukkan pada Tabel 11. Secara umum saran yang diberikan adalah mahasiswa dapat merealisasikan alat atau desain yang telah dibuat.

Selain tugas kelompok, pengayaan materi juga dilakukan dengan membahas topik terbaru tentang teknologi mitigasi bencana. Topik tersebut adalah *Cable Based Tsunameter* (CBT) sebagai bagian dari InaTEWS. Teknologi ini merupakan pengembangan dari teknologi mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami yang telah dikembangkan sebelumnya. Teknologi yang menerapkan sensor di dasar laut dapat membantu mempercepat deteksi gempa bumi dan tsunami sehingga langkah mitigasi dapat lebih dilakukan. Penggunaan kabel serat kaca (*fiber optic*) memungkinkan pengiriman data lebih cepat dalam kapasitas yang lebih besar dengan gangguan yang minimal. Materi yang tidak termasuk dalam topik perkuliahan ini dibahas pada pertemuan kedua belas secara sinkron. Keseluruhan materi ini diringkas dari webinar yang dilaksanakan oleh BPPT yang bekerja sama dengan berbagai pihak seperti BMKG dan BNPB terkait dengan teknologi *Cable Based Tsunameter* (CBT) sebagai bagian dari InaTEWS

Kesimpulan

Kegiatan pembelajaran proyek kelompok secara daring dalam mata kuliah Teknologi Mitigasi Bencana membutuhkan peran yang besar baik dari sisi mahasiswa dan dosen. Manajemen yang baik beserta pembagian beban kerja atau tugas setiap individu menjadi kunci dalam keberhasilan proyek yang dilakukan. Peran koordinator sebagai inisiator dan penggerak dalam tugas kelompok mutlak dibutuhkan. Pemantauan secara intensif dan pendampingan yang dinamis dengan memanfaatkan fasilitas daring yang ada seperti *Goole Classroom*, *Zoom*, *Goole Form*, dan *Whatsapp group* menjadi katalisator dalam mencapai kemajuan pekerjaan. Desain sistem peringatan dini (*early warning system*, EWS) bencana yang dibuat meliputi EWS bencana banjir, kebakaran rumah, tanah longsor, gempa bumi, dan covid-19. Selain laporan hasil perancangan, luaran berupa poster yang harus dipresentasikan di akhir perkuliahan telah dilaksanakan dengan baik. Melalui modul dan video yang telah dibuat oleh dosen, mahasiswa diharapkan dapat meningkatkan pemahamannya tentang teknologi EWS bencana dan diharapkan dapat menerapkan secara nyata sistem EWS yang telah dirancang.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan pembelajaran berbasis kelompok dalam mata kuliah Teknologi Mitigasi Bencana ini didanai oleh Direktorat Pengembangan Akademik (DPA) Universitas Islam Indonesia (UII) dalam hibah Pembelajaran Daring Semester Genap 2020/2021 dan didukung oleh Program Studi Teknik Elektro UII.

Referensi

- Cara menciptakan kelas “online” yang interaktif di tengah pandemi COVID-19: Pelajaran dari Singapura.* (n.d.). Retrieved August 5, 2021, from <https://theconversation.com/cara-menciptakan-kelas-online-yang-interaktif-di-tengah-pandemi-covid-19-pelajaran-dari-singapura-140738>
- Chanpet, P., Chomsuwan, K., & Murphy, E. (2020). Online Project-Based Learning and Formative Assessment. *Technology, Knowledge and Learning*, 25(3), 685–705. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9363-2>
- Rahma, F. N., Setyaningsih, L. W. N. (2021). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Integrasi Metode Daring Sinkron dan Asinkron pada Mata Kuliah Teknik Reaksi Kimia 2. *Refleksi Pembelajaran Inovatif*, 3(1), 325–336. <https://doi.org/10.20885/rpi.vol3.iss1.art2>
- Indonesia Tsunami Early Warning System (InaTEWS - BMKG)—English Version.* (n.d.). Retrieved August 5, 2021, from https://inatews.bmkg.go.id/en_index.php
- Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran pada Tahun Ajaran dan Tahun Akademik Baru di Masa Covid-*
19. (2020, June 15). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2020/06/panduan-penyelenggaraan-pembelajaran-pada-tahun-ajaran-dan-tahun-akademik-baru-di-masa-covid19>
- Panopto | Record, Share, and Manage Videos Securely.* (n.d.). Panopto Video Platform. Retrieved August 5, 2021, from <https://www.panopto.com/>
- Tim Blueprint Perkuliahan Daring & Universitas Islam Indonesia. (n.d.). *Hasil Survei Dosen & Mahasiswa Perkuliahan Daring Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.* Universitas Islam Indonesia.

Tim Kurikulum 2017. (2017). *Panduan Akademik Program Sarjana Teknik Elektro UII*. Program Studi Teknik Elektro UII.

Wisudawan, H. N. P. (2021). *Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Teknologi Mitigasi Bencana*.

Program Studi Teknik Elektro UII.

Writer, P. R. H. S. (2019, September 4). Study shows that students learn more when taking part in classrooms that employ active-learning strategies. *Harvard Gazette*. <https://news.harvard.edu/gazette/story/2019/09/study-shows-that-students-learn-more-when-taking-part-in-classrooms-that-employ-active-learning-strategies/>