



REFLEKSI PEMBELAJARAN
INOVATIF

P-ISSN. 2654-6086

E-ISSN. 2656-3991

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

Riwayat Artikel:

Dikirim: 2 Januari 2020

Direvisi: 21 Februari 2020

Diterima: 28 Februari 2020

Jenis Artikel:

Penelitian Empiris

Sri Kusumadewi

Elyza Gustru Wahyuni

Sri Mulyati

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km 14,5
Yogyakarta

Corresponding Author:

Sri Kusumadewi

945230102@uui.ac.id



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

Memahami Sistem Cerdas dan Pendukung Keputusan Menggunakan Model “*Problem Based Learning*” dengan Pendekatan Prosedur Pengambilan Keputusan

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran pada mata kuliah Sistem Cerdas dan Pendukung Keputusan (SCPCK) dengan menerapkan model Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan prosedur pengambilan keputusan serta memberi feedback pada setiap hasil penugasan mahasiswa. Posyandu di Desa Bimo Martani dijadikan sebagai lokasi observasi untuk identifikasi masalah. Tahapan pembelajaran yang dilakukan oleh mahasiswa meliputi; (1) Identifikasi masalah: penentuan tujuan, identifikasi prosedur-prosedur, pengumpulan data, pernyataan adanya masalah dilakukan dengan cara melakukan observasi di Posyandu Desa Bimo Martani; (2) Pemodelan keputusan: penetapan kriteria, alternatif, memprediksi hasil yang terjadi; (3) Pemilihan metode; (4) Pengembangan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK): analisis kebutuhan, perancangan use case diagram, perancangan basisdata; (5) Pengujian aplikasi SPK. Hasil pembelajaran menunjukkan adanya peningkatan ketercapaian CPMK 1 menjadi 98,67% (dari 88%), CPMK 2 menjadi 97,33% (dari 81%), CPMK 3 menjadi 96,89% (dari 96%), rata-rata nilai akhir sebesar 77,97 (dari 64,93). Tingkat kepuasan mahasiswa sebesar 78,34%. Pengujian dari bidan desa menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun bermanfaat dan membantu kegiatan Posyandu. Model ini efektif membantu mahasiswa dalam memahami mata kuliah SCPCK. Penerapan metode problem solving mampu meningkatkan pemenuhan CPMK 1 dan CPMK 2. Pemberian feedback pada penugasan mahasiswa membantu mahasiswa mengetahui kekurangan atas jawaban yang diberikan dan memperbaiki jawaban sesuai saran yang diberikan.

Kata kunci: feedback, observasi, model, sistem, Posyandu

Abstract

This study aims to improve the effectiveness of learning in the Decision Support and Intelligent System (SCPCK) courses by applying the Problem Based Learning (PBL) model to the decision-making approach and providing feedback on each student assignment. Posyandu in the Bimo Martani village was used as an observation location to identify problems. Stages of learning undertaken by students include: (1) Identification of problems: setting goals, identifying procedures, collecting data, stating the existence of problems is done by making observations at Posyandu Desa Bimo Martani; (2) Decision modeling: determination of criteria, alternatives, predicting the results that occur; (3) Selection of the method; (4) Development of Decision Support System (SPK) application: needs analysis, use case diagram design, database design; (5) Testing the SPK application. Learning results show an increase in the achievement of CPMK 1 to 98.67% (from 88%), CPMK 2 to 97.33% (from 81%), CPMK 3 to 96.89% (from 96%), the average final score of 77.97 (out of 64.93). Student satisfaction level is 78.34%. Tests from village midwives showed that the application built was useful and helped Posyandu activities. This model is effective in helping students understand SCPCK courses. The application of problem-solving methods can improve the fulfillment of CPMK 1 and CPMK 2. Giving feedback on each student assignment results greatly helps students to find out the shortcomings of the answers given, then students can correct answers according to the advice given.

Keywords: feedback, observation, model, system, Posyandu

Sitasi: Kusumadewi, S., Wahyuni, E.G. & Mulyati, S. (2020). Memahami Sistem Cerdas Dan Pendukung Keputusan Menggunakan Model “*Problem Based Learning*” dengan Pendekatan Prosedur Pengambilan Keputusan. *Refleksi Pembelajaran Inovatif*, 2(1), 260-278.

<https://doi.org/10.20885/rpi.vol2.iss1.art5>

Pendahuluan

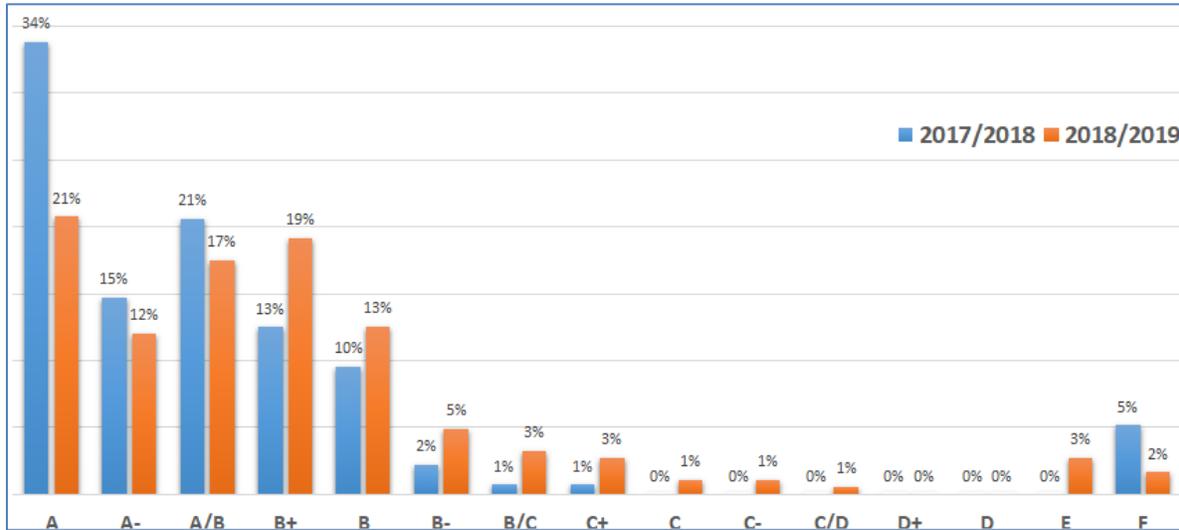
Mata kuliah Sistem Cerdas dan Pendukung Keputusan (SCPK) adalah mata kuliah wajib dengan beban 3 SKS yang ada di Kurikulum 2016 Prodi Informatika Program Sarjana (PIPS) (UII, 2016). Mata kuliah ini merupakan penggabungan dari matakuliah *Artificial Intelligence* (3 SKS) dan Sistem Pendukung Keputusan (3 SKS) yang ada pada Kurikulum sebelumnya. Total SKS yang cukup kecil (3 SKS) menjadi kendala utama pemenuhan capaian pembelajaran untuk mata kuliah ini. SCPK diambil oleh mahasiswa semester 4 (angkatan 2018 di tahun akademik 2019/2020). Mata kuliah SCPK berkontribusi untuk mendukung tiga Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL), yaitu: 1) KK1: mahasiswa mampu menggunakan teknik, keterampilan, kaks mutakhir secara efektif dalam menganalisis, mendesain, dan mengembangkan solusi teknologi informasi; 2) KK2: mahasiswa mampu menganalisis masalah dan mendefinisikan kebutuhan teknologi informasi untuk menyelesaikannya; dan 3) KK4: mahasiswa mampu mendesain solusi teknologi informasi untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Untuk mencapai ketiga CPL tersebut, mata kuliah ini dibagi atas empat Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yaitu:

- a. CPMK 1: Mahasiswa dapat menguasai konsep dasar pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan. CPMK ini mendukung CPL KK2 dan KK4.
- b. CPMK 2: Mahasiswa dapat menguasai konsep dasar kecerdasan buatan dan penyelesaian masalah dengan menggunakan teknik kecerdasan buatan. CPMK ini mendukung CPL KK2 dan KK4.
- c. CPMK 3: Mahasiswa dapat menguasai konsep dasar soft computing (sistem fuzzy, jaringan syaraf tiruan dan algoritma genetika). CPMK ini mendukung CPL KK2 dan KK4.
- d. CPMK 4: Mahasiswa dapat membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menyelesaikan masalah. CPMK ini mendukung CPL KK1.

Saat ini SCPK telah diselenggarakan dua kali yaitu di semester genap 2017/2018 dan semester genap 2018/2019. Output kegiatan pembelajaran pada setiap tahun akademik adalah membuat tugas besar secara berkelompok yang dipaparkan di Expo tiap akhir semester yang fokus masalah dari *project* berasal dari studi kasus, untuk tahun 2017/2018 mahasiswa di matakuliah SCPK mengambil data di BPPTKG Yogyakarta sedangkan di tahun 2018/2019 mengambil data di BPBD sleman di departemen Gunung Merapi, terdapat beberapa kendala dalam proses identifikasi masalah yang dilakukan mahasiswa secara langsung kelapangan, terkadang permasalahan yang diangkat kurang relevan dengan konsep Pendukung Keputusan yang menjadi fokus di matakuliah SCPK, sehingga hasil *project* berupa prototipe sistem pendukung keputusan mengenai penanganan bencana menjadi kurang optimal. Sehingga untuk mengoptimalisasi output yang menjadi fokus utama matakuliah SCPK dengan metode *Problem Based Learning* (PBL), diharapkan mahasiswa mampu menggali masalah secara mandiri dengan mengidentifikasi masalah di Posyandu Desa Bimomartani yang dapat diselesaikan dengan SPK serta dengan bimbingan dosen kelas matakuliah, yang mana hasil output akan digabungkan menjadi satu aplikasi berbasis web dengan harapan aplikasi ini dapat dimanfaatkan secara langsung oleh Desa Bimomartani untuk menyelesaikan masalah yang butuh pendukung keputusan.

Berdasarkan hasil pengukuran capaian pembelajaran, distribusi nilai untuk kedua tahun akademik dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan data yang ada, selama dua tahun akademik, mahasiswa dengan nilai A memiliki persentase yang paling besar, yaitu 34% di tahun akademik

2017/2018 dan 21% di tahun akademik 2018/2019. Namun demikian presentase mahasiswa yang mendapatkan nilai di bawah B juga masih cukup banyak, yaitu 9% di tahun akademik 2017/2018 dan 18% di tahun akademik 2018/2019.



Gambar 1. Distribusi Nilai Mata Kuliah SCPK Tahun Akademik 2017/2018 dan 2018/2019

Mahasiswa dikatakan memenuhi CPMK apabila nilai akhir untuk CPMK tersebut minimal 50. Pada tahun akademik 2018/2019 dilakukan revisi atas pengukuran CPMK dengan menggabungkan CPMK 2 dan CPMK 3, sehingga pada tahun akademik tersebut penamaan CPMK menjadi CPMK 1, CPMK 2 (gabungan CPMK 2 dan CPMK3), dan CPMK 3 (dulu CPMK 4). Pemenuhan CPMK pada tahun akademik 2018/2019 adalah: CPMK 1 sebesar 88%, CPMK 2 sebesar 81%, dan CPMK 3 sebesar 96%. Total pemenuhan nilai mata kuliah sebesar 93%.

Pada dua tahun akademik sebelumnya, metode pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah ini adalah “semi” *Problem Based Learning* (PBL). Istilah “semi” di sini diberikan karena Metode PBL tidak diterapkan sepenuhnya. Usulan ini memilih mata kuliah SCPK dengan berbagai pertimbangan, yaitu:

- a. Mata kuliah SCPK merupakan mata kuliah wajib.
- b. Mata kuliah SCPK hanya memiliki bobot 3 SKS dengan materi yang cukup banyak.
- c. Keterbatasan waktu yang ada untuk pencapaian CPMK yang ada dirasa kurang efisien, sehingga diperlukan revisi CPMK dengan mempertimbangkan bahan kajian, urutan penyampaian materi dan waktu yang sangat terbatas.
- d. Produk mata kuliah SCPK berupa aplikasi Sistem Pendukung Keputusan dapat diterapkan secara nyata di masyarakat.

Ada beberapa kendala yang dihadapi selama proses belajar mengajar SCPK. Beberapa aspek telah diidentifikasi berdasarkan pengalaman mengajar mata kuliah SCPK selama dua tahun akademik. Rangkuman aspek penyumbang masalah, pembelajaran sebelumnya, kendala/masalah dan usulan penyelesaian masalah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kendala Pembelajaran Mata Kuliah SCPK

No	Aspek	Pembelajaran SCPK Sebelumnya	Kendala / permasalahan	Usulan
1	Topik permasalahan	Kebencanaan	-	Kesehatan dengan lokasi pencarian data di Posyandu Desa Bimomartani
2	Penggalian masalah	Mahasiswa menggali masalah secara mandiri. Penyelesaian masalah yang ditemukan fokus pada pengembangan Sistem Informasi. Mahasiswa mendeskripsikan permasalahan tersebut, kemudian dosen memberikan topik permasalahan untuk diselesaikan dengan membangun SPK menggunakan data yang telah ada	Mahasiswa kurang dapat menemukan secara mandiri permasalahan	Mahasiswa menggali masalah secara mandiri. Mahasiswa harus mampu mengidentifikasi masalah yang diselesaikan dengan membangun SPK
3	Topik diskusi	Metode yang digunakan di hampir semua pertemuan (selain 3 pertemuan terakhir) dilakukan dengan ceramah, diskusi dan tanya jawab. Topik diskusi yang dilakukan pada setiap pertemuan cukup beragam, tidak fokus pada permasalahan tertentu	Mahasiswa kurang terbantu dalam menganalisis dan sintesis masalah secara komprehensif	Topik diskusi merupakan bagian dari permasalahan yang akan diselesaikan oleh mahasiswa (membangun SPK)
4	Feedback terhadap hasil diskusi	Metode ceramah lebih banyak dilakukan pada setiap pertemuan. Keterbatasan waktu (3 SKS) mengakibatkan dosen kurang maksimal dalam memberikan feedback hasil diskusi	Mahasiswa kurang optimal dalam mendapatkan justifikasi kebenaran hasil diskusi	Dosen selalu memberi feedback atas hasil diskusi atau penugasan yang dilakukan sebelumnya
5	Review atas hasil pembelajaran	Dosen hanya memberikan komentar dan masukan atas aplikasi SPK yang	Mahasiswa tidak mendapatkan umpan balik secara	Pada pertemuan terakhir dilakukan

No	Aspek	Pembelajaran SCPK Sebelumnya	Kendala / permasalahan	Usulan
		dipresentasikan pada pertemuan terakhir	komprehensif atas hasil belajar mereka	review hasil pembelajaran
6	Dokumentasi & diseminasi hasil pembelajaran	Hasil pembelajaran tidak terdokumentasi & didiseminasikan dengan baik. Padahal ada beberapa karya mahasiswa yang cukup bagus untuk diaplikasikan dan dipublikasikan	Tidak cukup waktu untuk mendokumentasikan hasil pembelajaran mahasiswa	Aplikasi SPK yang dibangun mahasiswa akan digabung menjadi satu aplikasi berbasis web dengan judul “Aplikasi SPK untuk Membantu Proses Skrining Kesehatan Masyarakat”

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka dibuat program PBL dengan pendekatan prosedur pengambilan keputusan untuk mendukung penyelesaian masalah kesehatan masyarakat yang diterapkan pada pembelajaran SCPK di semester genap tahun akademik 2019/2020 ini. Model ini mengambil permasalahan di Desa Bimomartani melalui kegiatan Posyandu di 12 pedukuhan. Penggunaan metode dan pemilihan fokus permasalahan ini diambil dengan beberapa alasan/pertimbangan sebagai berikut:

- Metode PBL sesuai untuk diterapkan pada mata kuliah ini karena inti dari mata kuliah ini adalah pemodelan masalah dan penyelesaian masalah dengan berbantu teknologi informasi dan komunikasi.
- Pendekatan prosedur pengambilan keputusan sejalan dengan teknik penyelesaian masalah yang akan dipelajari pada Sistem Pendukung Keputusan dan langkah-langkah PBL.
- Dipilihnya permasalahan kesehatan karena sesuai dengan salah satu konsentrasi di Prodi Informatika yaitu Informatika Medis dan sesuai dengan bidang keahlian pengusul.
- Dipilihnya Posyandu Desa Bimomartani dengan pertimbangan: i) Sudah ada kerjasama institusional; ii) Beberapa aplikasi Posyandu telah diterapkan di desa ini; dan iii) Fasilitas teknologi informasi cukup memadai melalui program pengabdian masyarakat yang telah dilakukan sebelumnya oleh pengusul.

Beberapa pertanyaan yang akan dijawab pada penelitian ini adalah:

- Apakah model PBL dengan pendekatan prosedur pengambilan keputusan mampu meningkatkan capaian pembelajaran mata kuliah SCPK?
- Apakah penerapan metode *problem solving* mampu meningkatkan pemenuhan CPMK 1 dan CPMK 2 pada mata kuliah SCPK?
- Apakah pemberian *feedback* atas presentasi aplikasi SPK dan penulisan paper mampu meningkatkan pemenuhan CPMK 3 pada mata kuliah SCPK?

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah meningkatkan efektivitas pembelajaran pada mata kuliah Sistem Cerdas dan Pendukung Keputusan melalui:

- a. Penerapan Model *Problem Based Learning* dengan pendekatan prosedur pengambilan keputusan untuk membantu penyelesaian masalah skrining kesehatan bagi masyarakat
- b. Pemberian *feedback* pada setiap hasil penugasan mahasiswa.

Kajian Literatur

Ada 20 macam metode pembelajaran (Ina, 2019). Secara umum metode yang akan digunakan dalam usulan ini merupakan kolaborasi dari metode *Problem Based Learning* (PBL), ceramah, diskusi (*problem solving*) dan demonstrasi. PBL merupakan suatu metode pembelajaran siswa aktif yang menitikberatkan pada permasalahan nyata sehingga siswa mampu menyusun pengetahuannya sendiri, meningkatkan keterampilan dan *inquiry*, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri bagi siswa (Pelawi & Sinulingga, 2016). Metode PBL bertujuan untuk membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah dan meningkatkan kemampuan siswa untuk berperan aktif dalam membangun pengetahuan sendiri. Karakteristik dari PBL adalah: (a) Menuntut partisipasi aktif dari mahasiswa; (b) Bersifat interdisipliner dan umumnya dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama; (c) Terintegrasi dengan dunia nyata dan pengalaman praktis; (d) Mengajarkan kepada mahasiswa untuk dapat mengaplikasikan ilmu & pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya; dan (e) Dibuat kelompok-kelompok belajar dan dosen berperan sebagai tutor dan pembimbing.

Metode *problem solving* diharapkan dapat membantu penyelesaian masalah dalam setiap tahapan pengambilan keputusan. Metode *problem solving* menurut Djamarah dalam (Zahra, 2017) merupakan penggunaan metode dalam kegiatan pembelajaran dengan jalan melatih peserta didik menghadapi berbagai masalah baik itu masalah pribadi atau perorangan maupun masalah kelompok untuk dipecahkan sendiri atau secara bersama-sama. Langkah-langkah metode *problem solving* adalah sebagai berikut:

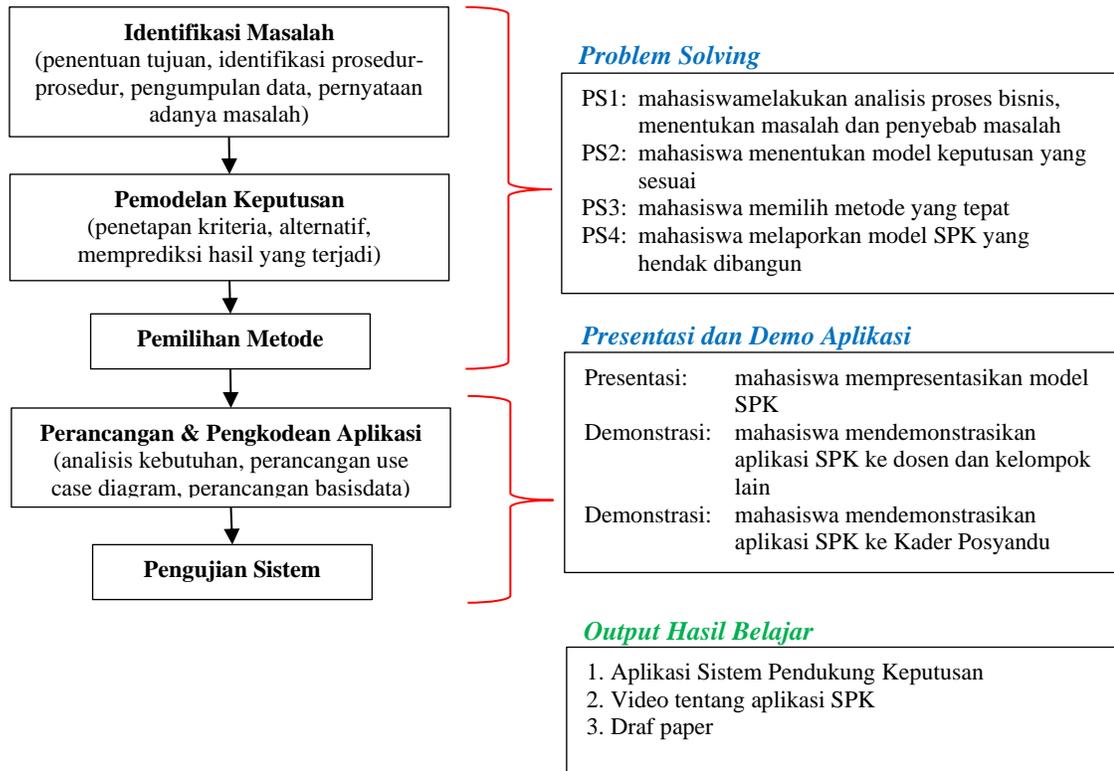
- a. Penyajian masalah (disesuaikan dengan kemampuan mahasiswa).
- b. Pengumpulan data dan informasi yang dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti kajian literatur, wawancara, diskusi, dll.
- c. Membuat hipotesis berdasarkan data dan informasi yang ada
- d. Menguji kebenaran hipotesis
- e. Menarik kesimpulan.

Secara garis besar prosedur pengambilan keputusan terdiri atas 4 tahap yaitu: 1) Identifikasi masalah, 2) Perancangan, 3) Pemilihan, dan 4) Implementasi (Turban, Aronson, & Liang, 2005). Keempat tahap tersebut sejalan dengan langkah-langkah pada PBL menurut Shoimin dalam (Dewey, 2019), yaitu 1) Orientasi masalah, 2) Mengorganisasi siswa, 3) Membimbing kelompok, 4) Mengembangkan dan mempresentasikan hasil, dan 5) Mengevaluasi hasil.

Metode Penelitian

Inovasi yang diusulkan adalah mengaplikasikan PBL dengan pendekatan prosedur pengambilan keputusan. Setiap langkah dalam PBL akan diselesaikan dengan teknik *problem-solving*. Detil langkah yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.

Membangun Sistem Pendukung Keputusan untuk Membantu “... “



Gambar 2 Langkah-langkah Pelaksanaan Program

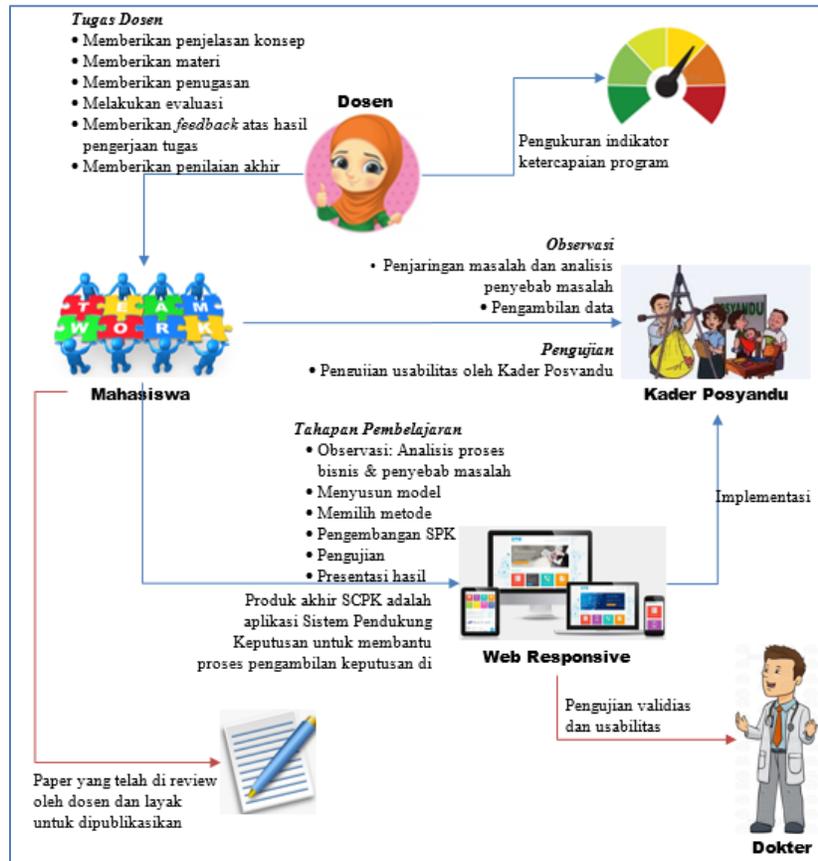
Pelaksanaan program/penelitian dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- Melakukan identifikasi masalah di Posyandu. Masalah ini yang nantinya akan diselesaikan oleh mahasiswa dengan cara membangun SPK. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara melakukan survey secara langsung ke Posyandu untuk melihat proses bisnis yang ada di sana kemudian menentukan masalah dan melakukan analisis penyebab masalah. Wawancara dilakukan dengan Kader Posyandu setempat.
- Setelah menentukan masalah yang akan diselesaikan, selanjutnya dibuat model keputusan sesuai dengan karakteristik masalah. Pada tahap ini dilakukan pemilihan kriteria/faktor yang perlu dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan, alternatif solusi dan penilaian atas setiap alternatif solusi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
- Model yang telah dirancang selanjutnya diselesaikan dengan menggunakan metode yang relevan dengan model tersebut.
- Setelah dosen memastikan bahwa model dan metode yang dipilih sudah tepat, selanjutnya mahasiswa membangun aplikasi SPK berbasis web. Aplikasi ini kemudian didemokan ke dosen untuk mendapatkan masukan dan penilaian. Sebagai dokumentasi “sari” dari aplikasi, mahasiswa membuat makalah singkat dan video yang diunggah pada channel Youtube.
- Aplikasi juga dinilai oleh Badan Desa dan Kader Posyandu untuk memastikan bahwa aplikasi tersebut bermanfaat, valid dan mudah digunakan.

Hasil

Proses Pembelajaran

Ada empat aktor utama yang terlibat dalam proses pembelajaran, yaitu dosen pengajar, mahasiswa, Kader Posyandu (dan Bidan). Selain empat aktor utama tersebut, terdapat dokter sebagai aktor pendukung yang akan lebih banyak berkontribusi pada evaluasi akhir hasil aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dihasilkan sebagai proyek akhir kegiatan pembelajaran. Keterlibatan aktor dan aktivitas pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Keterlibatan Aktor dan Aktivitas Pembelajaran,

Berikut peran setiap aktor pada model yang diusulkan seperti terlihat pada Gambar 3:

- Dosen bertugas memberikan penjelasan konsep dan materi, memberikan penugasan, melakukan evaluasi, memberikan *feedback* atas hasil pengerjaan tugas, dan memberikan penilaian akhir.
- Mahasiswa merupakan aktor sentral dalam model ini. Mahasiswa yang mengikuti mata kuliah ini adalah mahasiswa angkatan 2018 yang berjumlah sekitar 225 orang. Sebanyak 6 kelas paralel dibuka untuk mata kuliah ini, kelas A sebanyak 24 mahasiswa, kelas B sebanyak 47 mahasiswa, kelas C sebanyak 46 mahasiswa, kelas D sebanyak 42 mahasiswa, kelas E

sebanyak 45 mahasiswa dan kelas F sebanyak 21 mahasiswa. Setiap kelas akan dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan 4-6 mahasiswa per kelompok.

- c. Kader Posyandu dan Bidan di Desa Bimomartani Ngemplak Sleman. Kader ini akan bertugas sebagai narasumber terkait permasalahan yang akan diselesaikan oleh mahasiswa sekaligus akan memberikan penilaian usabilitas aplikasi SPK yang dibangun oleh mahasiswa.
- d. Dokter akan memberikan uji validitas dan usabilitas sistem agar sistem teruji sebelum digunakan oleh masyarakat.

Semula proses pembelajaran akan dilaksanakan sebanyak 14 kali pertemuan dengan 10 kali pertemuan secara tatap muka dan 4 kali pertemuan secara daring. Namun mengingat adanya instruksi dari kampus untuk melakukan kuliah daring selama pandemi covid-19, maka dalam realitanya pertemuan dilaksanakan dengan 4 kali tatap muka dan 10 kali daring.

Pembelajaran dilakukan dengan metode ceramah, diskusi, presentasi dan demonstrasi aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Materi diberikan dengan menggunakan slide PPT dan video. Pembelajaran daring dilakukan dengan kombinasi kuliah sinkron dan asinkron. Media yang digunakan adalah: (a) Google Classroom, untuk media unggah materi ajar, unggah tugas dan jawaban tugas, pengumuman kelas, dan forum tanya jawab; (b) Zoom, sebagai media untuk kuliah secara sinkron, presentasi dan demo aplikasi SPK; dan (c) Youtube, sebagai media untuk memvideokan aplikasi SPK yang dibangun.

Hasil Pembelajaran

Tabel 2 menunjukkan ketercapaian capaian pembelajaran dan nilai akhir. Rata-rata nilai akhir sebesar 77,97 dengan standar deviasi sebesar 4,78.

Tabel 2 Ketercapaian Capaian Pembelajaran.

<i>Kelas</i>	<i>Capaian Pembelajaran</i>				<i>Persentase Nilai ≥ 50</i>			
	<i>CPMK 1</i>	<i>CPMK 2</i>	<i>CPMK 3</i>	<i>Akhir</i>	<i>CPMK 1</i>	<i>CPMK 2</i>	<i>CPMK 3</i>	<i>Akhir</i>
A	79,89	80,92	76,15	78,70	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
B	73,68	75,62	61,97	69,58	95,74%	89,36%	87,23%	87,23%
C	78,13	80,64	74,02	77,24	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
D	76,80	84,31	85,57	82,56	97,62%	97,62%	97,62%	97,62%
E	75,06	79,85	86,90	81,23	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
F	92,14	84,91	71,07	81,54	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Rata2	77,84	80,53	76,15	77,97	98,67%	97,33%	96,89%	96,89%
StDev	6,67	3,37	9,33	4,78	1,81%	4,26%	5,11%	5,11%

Nilai setiap CPMK diperoleh dari asesmen pembelajaran yang dilakukan. Setiap asesmen telah dilakukan dengan baik untuk mendukung ketercapaian CPMK. Tabel 3 menunjukkan hasil evaluasi setiap asesmen.

Tabel 3 Realisasi Pelaksanaan Asesmen

<i>Asesmen</i>	<i>Rata-rata Nilai</i>	<i>Keterangan</i>
D1: PMI	77,83	Sebagian besar plus, minus dan interesting point yang diberikan oleh mahasiswa benar. Setiap anggota kelompok mengomentari gagasan anggota kelompok lainnya. Ada argumentasi namun kurang relevan dengan keputusan yang diambil. Format laporan jelas, sesuai dengan kaidah PMI
D2: SPK	68,73	Paham atas masalah yang dipantik dari pemicu diskusi. Peran anggota kelompok dalam menyumbangkan ide/ inisiatif selama proses diskusi kurang terlihat. Argumentasi atas kesimpulan yang telah diputuskan belum terlihat jelas. Penyajian laporan hasil diskusi dengan format yang singkat, jelas dan sistematis
D3: Kajian Pustaka	73,47	Kajian disampaikan secara sistematis namun belum terlihat saling berkesinambungan. Referensi jurnal terkini belum nampak.
D4: Proses Bisnis	87,54	Proses bisnis ditulis dengan baik & semua langkah tertulis dengan lengkap. Sebagian besar prosedur teridentifikasi dengan jelas, lengkap dan kemungkinan munculnya masalah dari prosedur tersebut. Sebagian besar kemungkinan masalah diberikan dengan singkat dan tepat disertai dengan alasan munculnya masalah. Masalah yang dipilih sesuai dengan karakteristik permasalahan yang dapat diselesaikan dengan membangun SPK. Pencarian akar masalah dilakukan secara lengkap sesuai dengan kaidah penggunaan <i>fishbone diagram</i>
D5: Model Keputusan	79,96	Identifikasi tujuan dilakukan dengan baik. Identifikasi prosedur dilakukan cukup baik. Data pendukung kurang lengkap. Klasifikasi masalah dilakukan dengan baik. Argumentasi/alasan bahwa warga/kader memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah) cukup baik.

<i>Asesmen</i>	<i>Rata-rata Nilai</i>	<i>Keterangan</i>
		Pernyataan masalah diberikan dengan baik.
D6: Model SPK	81,52	Sebagian besar model yang dipilih tepat dengan alasan pemilihan model yang relatif baik. Gambaran umum ditulis cukup lengkap mengandung unsur: (a) Model matematis; (b) Kriteria/variabel pendukung; (c) Alternatif solusi
D7: MADM	83,13	Masalah MADM diselesaikan dengan langkah-langkah yang tepat
D8: Fungsi Keanggotaan	81,32	Sebagian besar jawaban atas karakteristik fungsi keanggotaan dijawab dengan baik
D9: FIS	82,49	Masalah FIS diselesaikan dengan langkah-langkah yang tepat
D10: Model & Metode SPK	80,10	Ada inovasi & pengembangan atas topik yang sejenis. Masalah dipaparkan dengan singkat dan jelas, disertai dengan data/fakta, serta relevan dengan topik yang diangkat. Tujuan dipaparkan dengan cukup jelas dan memberikan manfaat bagi masyarakat. Sebagian besar komponen model dijelaskan dengan terinci sesuai dengan karakteristik model yang dipilih. Ada alasan pemilihan metode. Proses inferensi diperlihatkan dengan cukup baik dengan menyertakan data/fakta dan pengetahuan yang relevan
D11: Pengembangan aplikasi SPK	76,53	Ada inovasi & pengembangan atas topik yang sejenis. Sebagian besar masalah dipaparkan dengan singkat dan jelas, disertai dengan data/fakta, serta relevan dengan topik yang diangkat. Tujuan dipaparkan dengan cukup jelas dan memberikan manfaat bagi masyarakat. Sebagian besar komponen model dijelaskan dengan terinci sesuai dengan karakteristik model yang dipilih. Ada alasan pemilihan metode. Proses inferensi diperlihatkan dengan cukup baik dengan menyertakan data/fakta dan pengetahuan yang relevan
D12: Paper	78,10	Latar belakang masalah tersampaikan dengan baik dan jelas. Masalah yang dipaparkan memiliki dasar yang kuat.

<i>Asesmen</i>	<i>Rata-rata Nilai</i>	<i>Keterangan</i>
		Terdapat kesesuaian antara latar belakang masalah dengan solusi yang ditawarkan. Penyajian pustaka/review kurang jelas dan lengkap, beberapa informasi penting pada referensi tidak tersampaikan dengan jelas. Literatur yang digunakan masih relevan dengan penelitian dan dapat dibandingkan. Penjelasan metode yang digunakan cukup jelas dan mudah dipahami. Hasil ditampilkan secara lengkap, jelas, dan sesuai dalam representasi (grafik, tabel, dsb.). Analisis runtut tetapi kurang komprehensif. Kesimpulan di tuliskan dengan singkat dan jelas sesuai dengan tujuan penelitian, tapi kurang sesuai dengan hasil pembahasan dan pengujian. Terdapat minimal 10 referensi yang relevan dengan penelitian, penulisan sitasi dan pustaka kurang sesuai dengan format.

Sebagai upaya untuk mendapatkan masukan dari kolega, dilakukan observasi di setiap kelas oleh dosen jurusan Informatika yang lain. Observasi dilakukan pada saat mahasiswa sedang melakukan presentasi tugas. Tabel 4 menunjukkan catatan hasil pembelajaran dari observer.

Tabel 4 Catatan Hasil Pembelajaran dari Observer

<i>Kelas</i>	<i>Catatan Hasil Pembelajaran dari Observer</i>
Kelas A dan B	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil pembelajaran dengan metode diskusi kelompok yang langsung diberikan <i>feedback</i> oleh Dosen, mayoritas mahasiswa merasa nyaman karena sangat terbantu untuk mengetahui secara cepat dan detail jika terdapat kesalahan dalam pengerjaan Asesmen. Hanya saja karena kondisi pandemi maka diskusi dilakukan secara online beberapa mahasiswa mengeluhkan proses kerja tim yang belum optimal karena tidak bisa diskusi langsung dengan anggota tim, sehingga ada mahasiswa yang kontribusinya maksimal serta ada juga yang sangat minim kontribusinya. • WOW momen ketika mahasiswa dapat mempresentasikan hasil kerja kelompok mereka dalam media webinar. • Interaksi antar mahasiswa masih belum tampak, meskipun dosen telah memberikan kesempatan bagi mahasiswa lain untuk bertanya.

<i>Kelas</i>	<i>Catatan Hasil Pembelajaran dari Observer</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam sesi presentasi, masih belum tampak porsi pekerjaan yang dilakukan oleh tiap anggota tim. Saran, perlu disertakan logbook terkait aktivitas <i>teamwork</i>
Kelas D dan E	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar kelompok telah membuat model SPK meskipun beberapa masih ada kekurangtepatan dalam mengimplementasikan metode penyelesaian masalah • Interaksi kelas melalui telekonferensi dapat ditingkatkan lagi dengan melakukan video streaming sehingga mahasiswa yang berhalangan hadir secara virtual tetap dapat mengikuti perkembangan perkuliahan secara pasif, bahkan ada kemungkinan bermanfaat untuk kalangan lain yang lebih luas.
Kelas C	<ul style="list-style-type: none"> • Tampak mahasiswa kesulitan untuk mendapatkan koneksi yang stabil dalam proses pembelajaran sehingga proses pembelajaran sedikit tidak lancar. Keseluruhan proses pembelajaran memberikan kenyamanan antara mahasiswa dengan dosen pengampu. • Perlunya meningkatkan motivasi agar mahasiswa mau berinteraksi aktif dalam proses tanya jawab • Dalam sesi presentasi, masih belum tampak porsi pekerjaan yang dilakukan oleh tiap anggota tim. Saran, perlu disertakan logbook terkait aktivitas <i>teamwork</i>
Kelas F	<ul style="list-style-type: none"> • Interaksi antar mahasiswa antar kelompok diskusi masih kurang tampak, meskipun dosen telah memberikan kesempatan bagi mahasiswa lain untuk bertanya. Diskusi yang tampak hanya diskusi di dalam kelompok.

Evaluasi proses pembelajaran dari mahasiswa dilakukan dengan cara memberikan kuisioner kepada mahasiswa. Hasil survey pada pertemuan paruh 1 telah dilakukan terhadap 191 mahasiswa (85% dari 225 peserta) terlihat pada Tabel 5 nomor 1, 2, 3, 4, 5, 7, dan 8. Penilaian dalam bentuk pertanyaan dengan pilihan jawaban Ya/Tidak dan pilihan dengan skala penilaian adalah 1-5. Hasil survey pada pertemuan paruh 1 telah dilakukan terhadap 217 mahasiswa (96,44% dari 225 peserta) terlihat pada Tabel 5 nomor 6, 7, dan 8.

Tabel 5 Hasil Evaluasi melalui Survey ke Mahasiswa.

<i>No</i>	<i>Komponen Evaluasi</i>	<i>Kelas</i>						<i>Rata2</i>	<i>Stdev</i>
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>		
1	Mahasiswa mengetahui RPS pada awal kuliah	89,00%	79,86%	84,87%	83,78%	87,50%	76,56%	83,60%	4,68%
2	Materi Pembelajaran (ketersediaan, kemudahan mendapatkan, kemudahan pemahaman)	3,63	3,75	3,87	3,74	3,61	3,23	3,64	0,22
3	Apakah Kader Posyandu kooperatif dalam mendampingi Anda selama survey di Posyandu?	4,24	4,22	4,08	4,08	4,36	4,13	4,19	0,11

No	Komponen Evaluasi	Kelas						Rata2	Stdev
		A	B	C	D	E	F		
4	Apakah <i>feedback</i> dari dosen atas setiap penugasan yang diberikan sangat penting bagi Anda?	4,64	4,44	4,39	4,41	4,43	4,13	4,41	0,16
5	Metode Pembelajaran (membantu memahami masalah nyata, membantu mendapatkan alternatif solusi, membantu memahami metode, membantu memahami SPK)	3,72	3,84	3,91	4,04	3,97	3,71	3,87	0,13
6	Pengembangan aplikasi SPK (membantu memahami karakteristik SPK, perbedaan SPK dengan SI, SPK dalam memberi rekomendasi solusi)	4,40	4,38	4,36	4,40	4,32	4,08	4,32	0,12
7	Secara umum saya merasa puas dengan pembelajaran SCPK	3,56	3,64	3,89	3,76	3,89	3,38	3,69	0,20
		3,92	3,90	4,15	4,37	4,11	3,67	4,06	0,24
8	Dosen (membantu memahami materi, menyediakan waktu, memberi <i>feedback</i> , responsif)	4,23	4,21	4,22	4,03	4,16	3,48	4,05	0,29
9	Nilai Kinerja Mengajar Dosen (NKMD)	3,37	3,15	3,36	3,28	3,28	3,10	3,26	0,11

Ada 4 target indikator yang telah tercapai dari 6 target indikator yang telah ditetapkan (Tabel 6). Dua target yang tidak tercapai adalah:

- Persentase mahasiswa dapat membangun Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menyelesaikan masalah. Target 100% dan tercapai 96,89%. Ketidaktercapaian ini disebabkan oleh adanya beberapa mahasiswa yang tidak mengerjakan aplikasi sebanyak 4 mahasiswa dalam satu kelompok di kelas B, dan 1 mahasiswa yang sudah tidak aktif semenjak pembelajaran daring di kelas D.
- Tingkat kepuasan mahasiswa minimal 80% hanya tercapai sebanyak 78%. Alasan terhadap ketidakpuasan memang tidak ditanyakan pada kuesioner ini, namun apabila dilihat dari masukan mahasiswa, salah satu penyebab kurangnya tingkat kepuasan adalah kuliah daring yang berkepanjangan, beberapa materi yang belum tersedia versi videonya, dan penjadualan yang kadang berubah.

Tabel 6 Pemenuhan Target Indikator Kinerja Program Hibah.

<i>Indikator Kinerja</i>	<i>Baseline</i>	<i>Target</i>	<i>Capaian</i>
Persentase mahasiswa yang dapat menguasai konsep dasar pengambilan keputusan, Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas <i>(Tingkat ketercapaian/pemenuhan CPMK 1)</i>	88%	90%	98,67%
Persentase mahasiswa yang dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan model-model SPK dan menyelesaikan model tersebut dengan Multi-Attribute Decision Making (MADM) dan Fuzzy Inference Systems (FIS) <i>(Tingkat ketercapaian/pemenuhan CPMK 2)</i>	81%	90%	97,33%
Persentase mahasiswa yang Mahasiswa dapat membangun Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menyelesaikan masalah <i>(Tingkat ketercapaian/pemenuhan CPMK 3)</i>	96%	100%	96,89%
Nilai rata-rata mata kuliah SCPK	64,93	70	77,97
Tingkat kepuasan mahasiswa	NA	80%	78,34%
Rata-rata penilaian aplikasi SPK dari pengguna (Bidan atau Kader Posyandu)	-	75	78,09

Pembahasan

Program ini sangat membantu dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Terbukti dengan naiknya capaian CPMK dari pembelajaran SCPK tahun akademik sebelumnya. Target program belum sepenuhnya terpenuhi. Namun demikian tingkat kepuasan mahasiswa yang ditargetkan minimal 80%, baru tercapai 78%. Hal ini disebabkan oleh perubahan pembelajaran yang semula tatap muka langsung menjadi daring sehingga beberapa penyesuaian perlu dilakukan. Pembelajaran daring ini memang membutuhkan persiapan dan evaluasi khusus baik dari Prodi, dosen maupun mahasiswa (Rusdiana & Nugroho, 2020)

CPMK 1 dan CPMK 2 telah melebihi target, sedangkan CPMK 3 belum mencapai target (96,89% dari 100% yang ditargetkan). Hal ini disebabkan oleh adanya beberapa mahasiswa yang tidak mengerjakan aplikasi SPK (tugas akhir CPMK 3), yaitu 6 orang di kelas B dan satu orang di Kelas D. CPMK telah selaras dengan CPL, telah dilakukan penyesuaian CPMK pada tahap persiapan kuliah. Pendekatan/metode/strategi pembelajaran yang digunakan telah sesuai untuk mengembangkan CPMK, walaupun dalam implementasinya beberapa metode harus dilakukan penyesuaian sesuai dengan kondisi di lapangan. Bahan kajian yang dipelajari telah memadai dan sesuai untuk pengembangan CPMK, walaupun literatur pendukung dari jurnal dan wawasan terkait aplikasi SPK dan SC terkini masih terus harus ditambah sebagai bahan pengayaan.

Asesmen/tugas/ujian juga telah selaras dengan CPMK yang diukur walaupun dirasa dokuken asesmen/tugas yang diberikan terlalu banyak. Ke depan akan dicoba untuk merampingkan dokumen tugas ini. Sebagian besar asesmen/tugas telah bersifat otentik, walaupun dalam penyampaian masih harus diberi pengantar secara lisan oleh dosen. Satu tugas yang dirasa belum sesuai dengan pengetahuan mahasiswa adalah tugas untuk melakukan kajian pustaka pada

pertemuan ketiga. Nampaknya mahasiswa belum sepenuhnya memahami kajian pustaka, sehingga sebagian besar mereka hanya menyalin pernyataan dari literatur tertentu.

Pembelajaran yang dilaksanakan telah berpusat pada mahasiswa. Mahasiswa telah “*learning by doing, thinking, and reflecting*”. Faktor-faktor yang mendukung hal tersebut antara lain:

- a. Ada proses observasi langsung ke lapangan yang “memaksa” mahasiswa untuk menemukan sendiri masalah apa yang ada dilapangan dan yang cocok untuk diselesaikan dengan membangun aplikasi SPK. Dosen memberikan *feedback* atas masalah yang dipilih oleh mahasiswa.
- b. Mahasiswa diminta untuk menentukan model SPK yang relevan dengan masalah yang diangkat. Dosen memberikan *feedback* atas model yang dipilih oleh mahasiswa.
- c. Mahasiswa diminta untuk menentukan metode yang relevan untuk menyelesaikan model yang dipilih. Dosen memberikan *feedback* atas metode yang dipilih oleh mahasiswa.

Interaksi antara mahasiswa dengan dosen dapat dilihat selama proses pembelajaran berlangsung terutama pada saat mahasiswa mempresentasikan hasil penugasan dan dosen memberikan *feedback* kepada mahasiswa. Interaksi antara mahasiswa dengan mahasiswa lainnya terlihat pada kerjasama tim dalam menyelesaikan proyek aplikasi SPK.

Pembelajaran yang dilakukan telah mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*). Hal ini dibuktikan dengan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis masalah untuk mendapatkan model keputusan yang paling tepat, mengevaluasi rekomendasi solusi berdasarkan faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan, dan membangun aplikasi SPK untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pembelajaran daring yang dilakukan juga dapat membuat mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan meningkatkan motivasi (Sadikin & Hamidah, 2020) (Nugraheni & Dina, 2019) (Wahyuni & Nurhayati, 2019) (Dewi, 2017).

Beberapa pelajaran yang dapat diperoleh selama proses pembelajaran, antara lain:

- a. Materi pembelajaran dalam bentuk video tutorial perlu diperbanyak terutama untuk kuliah daring. Media video dalam beberapa penjelasan materi terutama yang membutuhkan peragaan terbukti efektif untuk meningkatkan capaian pembelajaran mahasiswa (Mamin & Arif, 2020) (Oktavian & Aldya, 2020). Karena tidak semua dosen dan mahasiswa dapat dengan cepat mempersiapkan pembelajaran daring (Fithra, 2020), maka materi ajar (terutama pembuatan video) perlu disiapkan dengan baik jauh hari sebelum awal semester.
- b. Perlu dilakukan pengayaan materi ajar dari sumber lain (selain handout / buku ajar yang diberikan oleh dosen). Bentuk web blog dapat juga digunakan sebagai variasi materi agar lebih menyenangkan (Khusniyah & Hakim, 2019)
- c. Dosen harus meluangkan waktu untuk memberikan “*feedback* lebih” kepada mahasiswa. *Feedback* dapat diberikan dalam berbagai bentuk seperti verifikasi akurasi jawaban, penjelasan tentang jawaban yang benar, petunjuk dan contoh (Sumarno, 2016). *Feedback* dapat dilakukan kapanpun selama proses pembelajaran, misalnya setelah diberikan jawaban atau setelah waktu tertentu. Mahasiswa yang diberikan *feedback* segera memiliki hasil belajar lebih tinggi dibandingkan mahasiswa yang diberikan *feedback* tertunda (Seruni & Hikmah, 2014)
- d. Perlu memperbanyak contoh kasus untuk memantik kreativitas mahasiswa dalam menyelesaikan masalah.
- e. Kekompakan tim yang sangat bervariasi menyebabkan dosen perlu lebih sering melakukan pemantauan kerja tim. Untuk meningkatkan kerjasama tim dapat diterapkan pembelajaran *lesson study*. Metode pembelajaran ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sekaligus

juga dapat menumbuhkan aspek kerjasama yang lebih baik dalam satu tim (Wulandari, Arifin, & Irmawati, 2015). Metode *edutainment* juga dapat digunakan untuk meningkatkan kerjasama tim. *Edutainment* merupakan proses pembelajaran yang mengharmonisasikan antara muatan pendidikan dan hiburan (Pratiwi, Ardianti, & Kanzunudin, 2018). Metode ini dapat membangkitkan suasana aktivitas pembelajaran yang menyenangkan.

- f. Jumlah mahasiswa yang cukup banyak (40an mahasiswa per kelas) menyulitkan dosen dalam memantau prestasi setiap mahasiswa. Rasio dosen terhadap mahasiswa (1:30 untuk Prodi eksak) dapat dijadikan acuan (Kemenristekdikti, 2016).

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan program ini adalah:

1. Model PBL dengan pendekatan prosedur pengambilan keputusan mampu meningkatkan capaian pembelajaran mata kuliah SCPK Model ini juga membantu mahasiswa dalam memahami pembelajaran Sistem Cerdas dan Pendukung Keputusan.
2. Penerapan metode *problem solving* mampu meningkatkan pemenuhan CPMK 1 dan CPMK 2 pada mata kuliah SCPK
3. Pemberian *feedback* pada setiap hasil penugasan mahasiswa sangat membantu mahasiswa untuk mengetahui kekurangan atas jawaban yang diberikan, selanjutnya mahasiswa dapat memperbaiki jawaban tugas dengan arahan yang lebih sistematis. Pemberian *feedback* atas presentasi aplikasi SPK dan penulisan paper juga mampu meningkatkan pemenuhan CPMK 3 pada mata kuliah SCPK

Ucapan Terima Kasih

Dengan telah selesainya program ini, tidak lupa kami ucapkan banyak terika kasih kepada:

1. Direktorat Pengembangan Akademik UII yang telah memberikan banyak masukan dan dukungan pendanaan atas penyelenggaraan program ini.
2. PKK Desa Bimo Martani, dan pada Kader Posyandu Desa Bimo Martani yang telah memberikan keluangan waktu untuk observasi mahasiswa.
3. Ibu Ritri Prihandayani, A.Md.Keb. selaku Bidan Desa Bimo Martani yang telah memberikan banyak masukan dan pengujian atas aplikasi SPK yang dibangun oleh mahasiswa.
4. Seluruh dosen Jurusan Informatika UII khususnya Bpk. Zainudin Zuhri, S.T., M.I.T., Ibu Lizda Iswari, S.T., M.Sc., Ibu Erika Ramadhani, S.Kom., M.Cs., dan Bpk. Rian Adam Rajagedhe, S.Kom., M.Cs. yang telah memberikan masukan pada proses pembelajaran melalui observasi kelas.

Referensi

1. Dewey, J. (2019, 10 15). *Problem Based Learning (PBL) Menurut Beberapa Cendekiawan*. Diambil kembali dari SILABUS Informasi Pendidikan dan Kebudayaan: <https://www.silabus.web.id/problem-based-learning/>
2. Dewi, L. (2017). Rancangan Program Pembelajaran Daring di Perguruan Tinggi: Studi Kasus pada Mata Kuliah Kurikulum Pem-Belajaran di Universitas Pendidikan Indonesia. *Edutech, col. 16, no. 2, 205-221*.

3. Fithra, H. (2020, 3 26). *Covid-19 dan Pembelajaran Daring*. Diambil kembali dari Media Indonesia: <https://mediaindonesia.com/read/detail/298964-covid-19-dan-pembelajaran-daring>
4. Ina. (2019, 12 1). *Macam Macam Metode Pembelajaran Lengkap*. Diambil kembali dari DosenPsikologi.com: <https://dosenpsikologi.com/macam-macam-metode-pembelajaran>
5. Kemenristekdikti. (2016, 11 14). *LAMPIRAN-PERMEN-NOMOR-2-TAHUN-2016-TENTANG-PERUBAHAN-PERMEN-NOMOR-26-TAHUN-2015-SALINAN*. Diambil kembali dari Kemenristekdikti: <http://ldikti3.ristekdikti.go.id/v2/wp-content/uploads/LAMPIRAN-PERMEN-NOMOR-2-TAHUN-2016-TENTANG-PERUBAHAN-PERMEN-NOMOR-26-TAHUN-2015-SALINAN.pdf>
6. Khusniah, N. L., & Hakim, L. (2019). Efektifitas Pembelajaranberbasis Daring: Sebuah Bukti pada Pembelajaran Bahasa Inggris. *Jurnal TATSQIF, vol. 17, no. 1*, 19-33.
7. Mamin, R., & Arif, R. N. (2020). Efektivitas Media Pembelajaran Video Tutorial Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Matakuliah IPA Sekolah. *Prosiding Seminar Nasional Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makasar* (hal. 348-352). Makasar: Universitas Negeri Makasar.
8. Nugraheni, A. R., & Dina, D. (2019). Pengaruh Penerapan Pembelajaran E-Learning Terhadap Kemandirian dan Minat Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Wawasan dan Kajian MIPA. *EDUSAINS, vo. 9, no. 1*, 112-116.
9. Oktavian, R., & Aldya, R. F. (2020). Efektivitas Pembelajaran Daring Terintegrasi di Era Pendidikan 4.0. *Didaktis: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan, vol. 20, no. 2*, 129-135.
10. Pelawi, H., & Sinulingga, K. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa di Kelas X SMA Swasta Sinar Husni. *Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. 5, No 1*, 32-37.
11. Pratiwi, I. A., Ardianti, S. D., & Kanzunudin, M. (2018). Peningkatan Kemampuan Kerjasama Melalui Model Project Based Learning (Pjbl) Berbantuan Metode Edutainment pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial. *Jurnal Refleksi Edukatika, vol. 8, no. 2*, 77-82.
12. Rusdiana, E., & Nugroho, A. (2020). Respon pada Pembelajaran Daring bagi Mahasiswa Mata Kuliah Pengantar. *Integralistik, vol. 31, no. 1*, 1-12.
13. Sadikin, A., & Hamidah, A. (2020). Pembelajaran Daring di Tengah Wabah Covid-19. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, vol. 6, no. 2*, 214-224.
14. Seruni, & Hikmah, N. (2014). Pemberian Umpan Balik dalam Meningkatkanhasil Belajar dan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Formatif, vol. 4, no. 3*, 227-236.
15. Sumarno. (2016). Pengaruh Balikan (Feedback) Guru dalam Pembelajaran terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik (Suatu Kajian Teoritis dan Empirik). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, T, tahun 1, no. 2*, 115-125.
16. Turban, E., Aronson, J., & Liang, T.-P. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. New Jersey: Pearson Prentice-Hall Education International.
17. UII, I. (2016). *Buku Kurikulu 2016 Informatika UII*. Yogyakarta: Informatika UII.

18. Wahyuni, R., & Nurhayati. (2019). Kemandirian Belajar Mahasiswa melalui Blended Learning pada Mata Kuliah Matematika Ekonomi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL-QALASADI*, vol. 3, no. 2, 76-81.
19. Wulandari, B., Arifin, F., & Irmawati, D. (2015). Peningkatan Kemampuan Kerjasama dalam Tim Melalui Pembelajaran Berbasis Lesson Study. *Jurnal Electronics, Informatics, and Vocational Education (ELINVO)*, vol. 1, no. 1, 9-16.
20. Zahra, A. (2017, 8 18). Penerapan Metode "Problem Solving" dalam Pembelajaran Matematika. Diambil kembali dari Kompasiana: <https://www.kompasiana.com/azizahratunnisa/599664e67312150b54080654/penerapan-metode-problem-solving-dalam-pembelajaran-matematika?page=all>