

PROBLEM and PROJECT BASED LEARNING (PPjBL)

Model Pembelajaran Abad 21

Buku ini menyajikan model pembelajaran era masyarakat informasi yakni *Problem and Project Based Learning* dikonstruksi dan dikaji melalui sebuah riset. Rasionalitas dari aspek kompetensi pembelajaran era masyarakat informasi, aspek kompetensi dalam KKNi, dan aspek permasalahan perbelajaran Sistem Basis Data. Buku ini memaparkan Integrasi model *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning* sehingga melahirkan sebuah model pembelajaran baru yaitu *Problem and Project Based Learning (PPjBL)* yang menjawab tuntutan kompetensi belajar era informasi abad 21. Buku model *Problem and Project Based Learning* abad 21 ini juga menguraikan mekanisme dan skenario pembelajaran di kelas secara sistematis sebagai implementasi pengembangan syntax. Dalam buku ini juga diuraikan karakteristik-karakteristik model PPjBL beserta komponen-komponen model, yakni sintaks model, sistem sosial, sistem reaksi, sistem pendukung model, serta instruksional dan dampak pengiring model.

Penerbit:



CV. MUHARIKA RUMAH ILMIAH
Jl. Rambutan V. No. 49/51
Perum. Belimbing Kuranji Padang
muharikarumahilmiah22@gmail.com
<https://muharikarumahilmiah.com/>

ISBN 978-623-5612-61-4 (PDF)



9 786235 612614



PROBLEM and PROJECT BASED LEARNING (PPjBL) Model Pembelajaran Abad 21
Dr. Nuraeni Dahri, S.Kom., M.Kom., MCE.



PROBLEM and PROJECT BASED LEARNING (PPjBL)

Model Pembelajaran Abad 21



Dr. Nuraeni Dahri, S.Kom., M.Kom., MCE.

Problem and Project Based Learning (PPjBL)
Model Pembelajaran Abad 21

Dr. Nuraeni Dahri, S.Kom., M.Kom., MCE.



Problem and Project Based Learning (PPjBL) **Model pembelajaran abad 21**

Penulis : Dr. Nuraeni Dahri, S.Kom., M.Kom., MCE.
Editor : Dr. Muharika Dewi, SST., M.Pd.T.
Tata Letak : Revi Oktari
Desain Sampul : Revi Oktari
Ukuran : 110 halaman, 15x21 cm
ISBN : 978 623 5612 61 4 (PDF)

Terbitan Pertama : Agustus 2022

Hak Cipta 2021 pada Penulis
Copyright @ 2021 by MRI Publisher
Anggota IKAPI No. 018/SBA/20

Penerbit:
CV. MUHARIKA RUMAH ILMIAH
Jalan Rambutan V. No. 49/51 Perumnas Belimbing
Kuranji – Padang
Telp/WA : 082284557747-089621171785
Email: muharikarumahilmiah22@gmail.com
Website: <https://muharikarumahilmiah.com/>

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dengan bentuk dan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala kemurahan dan kemudahan dari-NYA sehingga dalam keadaan ini penulis dapat menyelesaikan penyusunan dan penulisan buku Model Pembelajaran Sistem Basis Data dengan Problem and Project Based Learning. Salam dan Shalawat penulis ucapkan kepada Yang Mulia Baginda Rasulullah Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya ke zaman ilmu pengetahuan yang menjadi cahaya dan penuntun dalam kehidupan beragama.

Penyusunan dan penulisan buku Model Pembelajaran Sistem Basis Data dengan *Problem and Project Based Learning* ini secara khusus memperdalam analisis berpikir dan menambah buku pengetahuan penulis dalam bidang Pendidikan Basis Data dan pembelajaran bidang Pendidikan Manajemen Informatika umumnya. Buku model ini disusun atas empat bagian utama, yaitu bagian pertama berupa rasionalitas model, bagian kedua membahas kerangka teori pengembangan model, bagian ketiga mengenai karakteristik model, dan bagian keempat penulis menguraikan tentang tahapan model yang mencakup uraian sintak dan skenario pembelajaran Sistem Basis Data dengan *Problem And Project Based Learning*.

Harapan penulis sekiranya buku model ini dapat menjadi inspirasi bagi masyarakat ilmiah yang mempunyai kepedulian terhadap kemajuan pendidikan di masa akan datang. Penulis menyadari penyusunan dan penulisan buku model ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca.

Padang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I RASIONALITAS	1
BAB II KERANGKA TEORITIS MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM AND PROJECT BASED LEARNING	23
A. Pengertian Model Pembelajaran	23
B. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	25
C. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	33
D. Penerapan dan Pengembangan Sintak Model PBL dan PJBL	44
BAGIAN III KARAKTERISTIK MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM AND PROJECT BASED LEARNING PADA MATA KULIAH SISTEM BASIS DATA	53
A. Pengembangan Syntax Model PPjBL-SBD	53
B. Karakteristik Model <i>Problem and Project Based Learning</i>	72
C. Komponen Model <i>Problem and Project Based Learning</i>	76
1. Sintak.....	77
2. Sistem Sosial.....	77
3. Prinsip Reaksi	79
4. Sistem Pendukung	80
5. Instruksional dan Efek Pengiring	81
D. Struktur Model <i>Problem and Project Based Learning</i>	83

BAGIAN IV TAHAP PEMBELAJARAN MODEL	
<i>PROBLEM AND PROJECT BASED LEARNING</i>	85
A. Pelaksanaan Model Pembelajaran <i>Problem and Project Based Learning</i>	85
B. Respon terhadap Model <i>Problem and Project Based Learning</i> Pada Mata Kuliah Sistem Basis Data	97
C. Evaluasi	97
DAFTAR PUSTAKA	99
PENULIS	110

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Kelompok Kompetensi Sistem Basis Data	5
Tabel 2.1. <i>Cognitive Mapping of Problem Based Learning Model</i>	30
Tabel 2.2. <i>Cognitive Mapping of Project Based Learning Model</i>	37
Tabel 2.3. <i>Cognitive mapping of Problem and Project Based Learning model</i>	42
Tabel 2.4. Syntax Model <i>Problem Based Learning</i>	44
Tabel 2.5. Syntax Model <i>Project Based Learning</i>	47
Tabel 2.6. Syntax Model <i>Problem and Project Based Learning</i>	49
Tabel 3.1. Pengembangan Syntax Model <i>Problem and Project Based Learning</i>	57
Tabel 4.1. Skenario Model Pembelajaran <i>Problem and Project Based Learning</i> Pada Mata Kuliah Sistem Basis Data	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Skema Pemetaan Permasalahan dan Solusi Pembelajaran Sistem Basis Data.....	20
Gambar 3.1. Framework Pengembangan Syntax Pembelajaran Sistem Basis Data	55
Gambar 3.2. Struktur Model Pembelajaran PPjBL-SBD	84
Gambar 4.1. Skema Rancangan Pembelajaran Sistem Basis Data dengan <i>Problem and Project Based Learning</i>	86
Gambar 4.2. Skema Aktivitas Pembelajaran Sistem Basis Data dalam <i>Problem and Project Based Learning</i>	96

BAB I

RASIONALITAS

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) telah membawa kehidupan manusia pada peradaban baru. Paradigma baru dalam kehidupan sosial ditandai lahirnya era masyarakat informasi. Era masyarakat informasi berdampak pada meningkatnya kebutuhan terhadap data dan informasi untuk pengembangan berbagai aspek kehidupan individu dan organisasi untuk menjadi kompetitif. Demikian halnya bidang pembelajaran, data dan informasi merupakan salah satu kebutuhan utama dalam pengembangan sistem pembelajaran. Pembelajaran merupakan entitas penting yang perlu didesain seefektif mungkin dalam mencapai kompetensi-kompetensi pendidikan abad 21.

Keterampilan belajar era informasi tumbuh selaras dengan kompetensi-kompetensi pendidikan abad 21. Kompetensi tersebut antara lain berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, penyelesaian masalah, evaluasi dan manajemen diri. Pebelajar membutuhkan program

yang dapat memberikan keterampilan, pengetahuan, sikap kerja, pengalaman, wawasan dan jaringan yang tepat untuk mendapatkan pekerjaan sesuai pilihan karirnya. Metode pembelajaran yang efektif meningkatkan keterampilan yang diharapkan dan mampu mengatasi masalah pembelajaran adalah model pembelajaran yang memberikan peluang sebesar-besarnya kepada pebelajar untuk mengakses dan mengolah informasi, sehingga dapat memperkaya pengetahuan dan mencapai keterampilan yang dibutuhkan di dunia kerja.

Microsoft corporation sebagai perusahaan multinasional bidang TIK khususnya, turut memajukan pendidikan vokasi melalui aplikasi-aplikasi pembelajaran virtual yang mendukung pencapaian keterampilan belajar era informasi. Microsoft sendiri menetapkan skill belajar yang relevan dengan kebutuhan era informasi adalah *collaboration skill, communication skill, knowledge construction skill, self-regulation skill, Real World Problem Solving and Innovation skill, use of Information and Communication Tools (ICT) skill*. Berdasarkan skill-skill tersebut, maka pembelajaran dapat didesain dengan model yang menyediakan peluang bagi pebelar tidak hanya

menguasai penggunaan tool-tool ICT, tetapi dapat mengambil kebermanfaatan teknologi informasi dalam mengumpulkan dan mengolah informasi menjadi *knowledge* yang dibutuhkan. Pebelajar juga dibimbing dalam mengelola dirinya secara efektif dan mandiri.

Selaras dengan pendapat Putu Sudira (2016) bahwa dalam TVET (*Technical and Vocational Education Training*), metode belajar terbaik adalah belajar dan berlatih dari dunia kerja sesungguhnya (*real-world learning*). Terkait kebutuhan penyelesaian masalah pada suatu organisasi, dalam metode belajar TVET diterapkan konsep belajar *Learn to Solve Problems*. Konsep yang mengarahkan pebelajar mampu menyelesaikan tugas atau proyek, dan terpenting juga diupayakan mampu mencapai kompetensi untuk memecahkan masalah sebagai kunci pokok keterampilan bekerja abad XXI. Penerapan pendekatan dan konsep belajar *learning by doing* yang dilakukan di kelas sesuai dengan metode belajar TVET tersebut.

Terkait pemenuhan kebutuhan kompetensi pembelajaran TVET abad XXI, maka dalam Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) telah ditetapkan

level dan kompetensi setiap program dan rumpun ilmu pengetahuan. Program Diploma III Manajemen Informatika dalam KKNI berada pada level 5 jenjang kualifikasi (capaian pembelajaran), yakni kualifikasi analis dalam fungsi jabatan industri kerja. Dalam naskah akademik Asosiasi Pendidikan Tinggi Ilmu Komputer (APTIKOM) Indonesia tahun 2015, dijelaskan bahwa standar KKNI untuk rumpun ilmu Informatika dan Komputer telah dirumuskan pemetaan kompetensi dan pengelompokan domain rumpun ilmu informatika dan komputer yang diadopsi dari *International Best Practice* dan perkembangan bidang keilmuan yang secara dinamis mewarnai platform program studi dan kurikulum yang berlaku di berbagai negara pada rumpun ilmu informatika dan komputer yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi di Indonesia. KKNI APTIKOM menetapkan standar capaian pembelajaran (*learning outcome*) mata kuliah terkait ranah topik pada bidang Ilmu Manajemen Informatika D3 bahwa, mata kuliah Sistem Basis Data berada pada ranah topik keilmuan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL).

Merujuk pada capaian pembelajaran berdasarkan KKNI APTIKOM yang bertujuan memenuhi kualifikasi lulusan Ahli Madya Program D3 Manajemen Informatika sesuai KKNI level 5, maka kompetensi pembelajaran mata kuliah Sistem Basis Data dibagi menjadi dua aspek, yaitu aspek umum pada ranah RPL dan aspek khusus pada mata kuliah SBD. Kedua aspek kompetensi tersebut disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1.1. Kelompok Kompetensi Sistem Basis Data

KOMPETENSI	
Ranah Topik RPL	Mata Kuliah SBD
Menjelaskan prinsip dasar pengembangan basis data	Memahami konsep dasar sistem basis data
Mengidentifikasi dan merancang basis data sesuai kebutuhan organisasi	Merancang basis data konseptual (<i>Entity Relationship Diagram</i>), dan basis data fisik (transformasi ke model normalisasi dan aplikasi basis data MySql)
Mengimplementasikan rancangan basis data pada suatu DBMS. Menjelaskan prinsip dasar dari integritas, keamanan dan tingkat kesalahan pada basis data	Membangun sistem basis data kompleks yang terintegrasi dalam DBMS sesuai dunia kerja

KOMPETENSI	
Ranah Topik RPL	Mata Kuliah SBD
Menjelaskan berbagai metodologi pengembangan sistem informasi	Memahami konsep sistem informasi dan keterkaitannya dengan basis data, memahami kedudukan basis data dalam sistem informasi, serta keterkaitan basis data dengan program
Menggunakan berbagai perangkat dan metoda untuk menganalisis aliran dan struktur informasi dalam proses organisasi	Memahami metode pengembangan sistem (SDLC dan <i>waterfall</i>)
Menggunakan <i>tools</i> pemodelan konseptual dari sistem informasi. Mengaplikasikan konsep dasar basis data dan prinsip pemrograman untuk mengembangkan aplikasi	Mahir menggunakan <i>tool</i> aplikasi <i>visio professional</i> untuk desain diagram ER, dan software MySql untuk desain basis data
Merancang sistem informasi manajemen sesuai dengan prinsip-prinsip <i>user centred design</i>	Dapat menganalisis kelemahan sistem informasi yang akan dikembangkan dan dapat menuliskan hasil analisis dalam bentuk laporan analisis.

KOMPETENSI	
Ranah Topik RPL	Mata Kuliah SBD
Menjelaskan pentingnya keterkaitan antara strategi bisnis dan sistem informasi manajemen dalam menunjang efisiensi dan efektivitas investasi organisasi	Memiliki keahlian administrator basis data dan keahlian <i>problem solve</i> sistem informasi dan basis data

Kompetensi pembelajaran Sistem Basis Data juga dikemukakan oleh Carme Martin (2013) dalam penelitiannya bahwa kompetensi basis data meliputi: 1) Pengetahuan tentang karakteristik, tujuan dan struktur data base relasional. 2) Kapasitas untuk mendefinisikan, membuat, menggunakan, dan mengelola data base relasional dengan benar. 3) Kapasitas untuk mengevaluasi implementasi alternatif pada basis data relasional mengenai beberapa kriteria kualitas. 4) Pengetahuan tentang aspek dasar peraturan perundang-undangan penyimpanan data, dan aspek keamanan terkait pelaksanaan peraturan tersebut. 5) Pengetahuan tentang masalah keandalan terkait dengan penggunaan database relasional dan mekanisme yang ada untuk membantu menghindarinya. Kompetensi-kompetensi tersebut sesuai dengan karakteristik mata pelajaran basis

data yang berupa pengetahuan prosedural dan deklaratif, serta bersifat aplikatif sesuai kondisi nyata (Izza, 2010).

Pengembangan pembelajaran Sistem Basis Data (SBD) perlu dilakukan sebagai upaya memenuhi standar pembelajaran efektif TVET abad XXI. Isu global masalah pembelajaran sistem basis data saat ini seperti, rendahnya motivasi dan hasil belajar, serta kesulitan peserta ajar menguasai keterampilan desain basis data dikemukakan beberapa peneliti basis data terdahulu. Pembelajaran pemrograman basis data dalam ilmu komputer cukup mengalami kesulitan. Proses pembelajaran dan pengajaran basis data sering menimbulkan kendala dan masalah dalam hal strategi penyampaian materi, kesalahan pengelolaan pengenalan konsep pembelajaran, seni desain dan pengelolaan pembelajaran, yang mana peserta ajar lebih dulu diperkenalkan dengan pengetahuan lembar kerja data base baru kemudian manajemen data base menggunakan aplikasi, pembelajaran desain basis data berfokus pada latar belakang desain dan manajemen basis data, pemrograman diajarkan di awal, kemudian pengenalan pemrograman WEB.

Antara keduanya tidak sesuai dari sentuhan isi basis data dan bahasa pemrograman tidak berkaitan dengan database, tetapi terfragmentasi dan terisolasi. Kesalahan pengelolaan tersebut memberikan efek negatif, sehingga peserta ajar mengalami kesulitan belajar, dan gagal mencapai kompetensi pembelajaran sistem basis data yang ditentukan (Jumaddin Djira, 2012; Cheung, Li & Yee, 2003; Connolly & Begg, 2006; Mohtashami & Scher, 2000; Neely, 2007; Tibor Radvanyi dan Emod Kovacs, 2009; Aniko Vagner dan Laszlo Zsako, 2015; Yuelan, 2011).

Proses belajar mengajar (PBM) basis data sulit untuk mencapai kompetensi pembelajaran, karena terdapat materi yang sulit dipahami dan dikuasai oleh pebelajar pada umumnya, yakni kesulitan dalam menghafal dan mengimplementasi *Structured Query Language/SQL* (Neely, 2007). Selain itu, peserta ajar sulit menginterpretasikan masalah studi kasus dunia nyata yang kompleks yang dijelaskan pengajar di kelas, peserta ajar juga kesulitan melakukan prosedur, konsep dan teknis pemodelan basis data konseptual, khususnya materi ketergantungan fungsi antar entitas, penggunaan *key*,

pengaturan relasi antar file pada teknik normalisasi dan *Entity Relationship Diagram (ERD)* (Suwanto Raharjo, 2012; Marta Czenky, 2015; Cheung et al, 2003; S. Currim et al, 2014; Mukhlisulfatih Latief, 2010; Rachmawati, 2017).

Kesulitan mempelajari basis data juga dialami pebeajar pada materi metodologi pemodelan meta data base khususnya penggunaan *tool-tool* aplikasi rekayasa perangkat lunak serta teknik pemodelan normalisasi dan ketergantungan data. Keterampilan analisis, desain dan implementasi basis data untuk pemecahan masalah-masalah bersifat abstrak dan kompleks pada pebelajar masih sangat rendah. Selain itu, masalah kinerja akademik pebelajar yang masih bergantung pada usaha sendiri, tidak pada lingkungan belajarnya juga berdampak pada rendahnya keterampilan pemecahan masalah dan rendahnya minat belajar (C Dominguez, 2010; Kharisma Alam, 2015; Cheung et al, 2003; Martha Czenky, 2015; Jian Ma, 1994).

Pengetahuan teknis peserta ajar sangat kurang dalam mengembangkan teknologi informasi basis data yang sesuai dengan kebutuhan sistem (Uduwela &

Wijayarathna, 2015). Fathansyah (2015) menegaskan bahwa, berat atau ringannya pekerjaan perancangan basis data lebih banyak disebabkan oleh perkembangan dan kompleksitas ‘dunia nyata’ yang akan diakomodasi dalam sistem basis data. Selain itu, faktor fleksibilitas juga harus diakomodasi untuk mengantisipasi perkembangan sistem di masa datang dan kemungkinan timbulnya kondisi-kondisi anomali.

Permasalahan lain yang ditemukan adalah minimnya media dan bahan ajar yang digunakan para pengajar, rendahnya pengetahuan basis data pengajar, serta pembelajaran yang diselenggarakan secara konvensional sehingga proses PBM berpusat kepada pengajar, atau strategi dan model pembelajaran yang diterapkan tidak sesuai dengan karakteristik peserta ajar sehingga berdampak pada suasana pembelajaran yang monoton dan membosankan bagi pebelajar adalah faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar (Elis dan Aji, 2016; Khusnul Qotimah dkk, 2015; Hesti Lukitaningrum, 2016; Made Delina dkk, 2017; Mukhlisulfatih Latief, 2010). Metode pembelajaran dan pengajaran sistem basis data secara konvensional tidak efektif diterapkan khususnya

pada domain abstrak dan desain database dalam kasus yang kompleks (Martinez & Duffing, 2007; Neely, 2007).

Mengacu kepada kurikulum, pendidikan basis data belum diselenggarakan dalam kurikulum dan pembelajaran. Kurikulum basis data masih menekankan pada teori, mengabaikan praktik, mengabaikan permintaan pasar, sehingga mempengaruhi kemampuan adaptasi siswa terhadap masyarakat, (Zhengxin Chen, 2012). Kurikulum yang tidak merangsang kreativitas dalam memperkaya wawasan dan pengetahuan pengajar dan peserta ajar secara nyata berhubungan dengan hal-hal baru atau terkini, dapat memberikan efek kesulitan belajar dan kegagalan peserta ajar mencapai kompetensi yang diharapkan (Radvanyi & Kovacs, 2009; Vagner & Lazlo, 2015).

Kondisi permasalahan pembelajaran sistem basis data yang kompleks tersebut berdampak pada kurangnya kepercayaan industri dalam merekrut lulusan untuk ditempatkan sebagai tenaga analis dan desainer sistem informasi modern. Tingginya tingkat kompetensi pasar kerja pada era global, mengharuskan khususnya jurusan informatika, dapat menghasilkan lulusan yang dapat bersaing di dunia kerja. (Deborah Dunn, 2005; George

Fessakis et al, 2005; Connolly et al, 2006; Zaenal Abidin, 2009; Chaterine Chen, 2010; Mukhlisulfatih Latief, 2010).

Berbagai solusi mengatasi masalah pembelajaran sistem basis data telah diupayakan para peneliti terdahulu. Aniko Vagner (2015) menjelaskan bahwa proses belajar peserta ajar lebih efisien jika mereka belajar dengan cara yang aktif bukan pasif. Pelajar harus menyelesaikan tugas-tugas dan masalah dengan memberinya pengalaman langsung, bukan hanya mengamati tugas dan solusi dari pengajar mereka. Pengajar perlu memberi pebelajar tugas-tugas untuk membimbing dan membantu mereka dalam proses pembelajaran. Vagner memberikan kerangka pendidikan eksperimental untuk pengajar dan menunjukkan cara kepada pengajar mengatur pekerjaan di sekolah dan di dalam kelas, dengan konsep "*learning by doing*" di pendidikan ilmu komputer. Hasilnya menunjukkan bahwa peserta ajar lebih suka belajar eksperimental selama pembelajaran.

Savery & Duffy (1995) dan Khusnul Qotimah (2015), menerapkan pembelajaran berbasis masalah (PBL) pada pembelajaran administrasi basis data. Jian Ma (1994) menerapkan PBL berbasis proyek untuk meningkatkan

kemampuan penyelesaian masalah dan *softskill* lainnya. Perkembangan teknologi data base membawa pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan komputer. Hal ini dapat dilihat dari pemakaian data base dalam pengelolaan data yang berjumlah besar untuk keperluan pendidikan, kesehatan, hukum, bisnis dan sebagainya. (Zaenal Abidin, 2009). Zaenal Abidin mengembangkan model *Problem Based Learning* dan *Computer Assisted Learning* dengan pendekatan kontekstual melalui eksplorasi database sehingga dapat meningkatkan kecakapan berpikir rasional pebelajar dalam pembelajaran database. Catherine Chen (2010) menerapkan multimedia interaktif dalam model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dalam prosedur desain basis data.

Márta Czenky (2015) menawarkan pengajaran konsep pemodelan data menggunakan *moodle* yang menyediakan bank data secara *online* dan buku yang berisi kumpulan tugas. Pengukuran pemahaman konsep dilakukan melalui tes ujian elektronik dengan membuat bank soal yang ditautkan pada *moodle*. Zhengxin Chen (2012) menciptakan model pembelajaran berjudul

“Database Pencarian dan Penemuan Pola untuk Sarjana dan Pascasarjana Lulusan Program Bioinformatika” dengan spesifikasi berupa produk ajar, yaitu modul pembelajaran basis data. Aniko Vagner (2015) menggunakan aplikasi *oracle* dan program *C#* untuk membantu pengajar dalam pengaturan tugas dan memberikan umpan balik kepada pebelajar. Aplikasi tersebut digunakan untuk mendukung metode pembelajaran aktif pada sistem database.

Radvanyi dan Kovacs (2008), menggunakan Sistem Digital Sulinet (SDT), untuk proses pembelajaran *online* pengolahan basis data yang berbasis pengetahuan. SDT online dapat digunakan sebagai multi-akses database yang besar dengan waktu yang lebih banyak. Sistem Ini merupakan kombinasi kurikulum-database dan pengolahan data perangkat lunak *online*. Sistem ini mengatasi kesulitan pebelajar dalam mengonstruksi pengetahuannya dan membantu pengajar dalam memetakan komponen kurikulum, serta melakukan pengaturan proyek untuk pebelajar dengan memanfaatkan multimedia secara *online*.

Yuelan (2011) mendesain model pembelajaran basis data menggunakan teknologi multimedia dan basis data

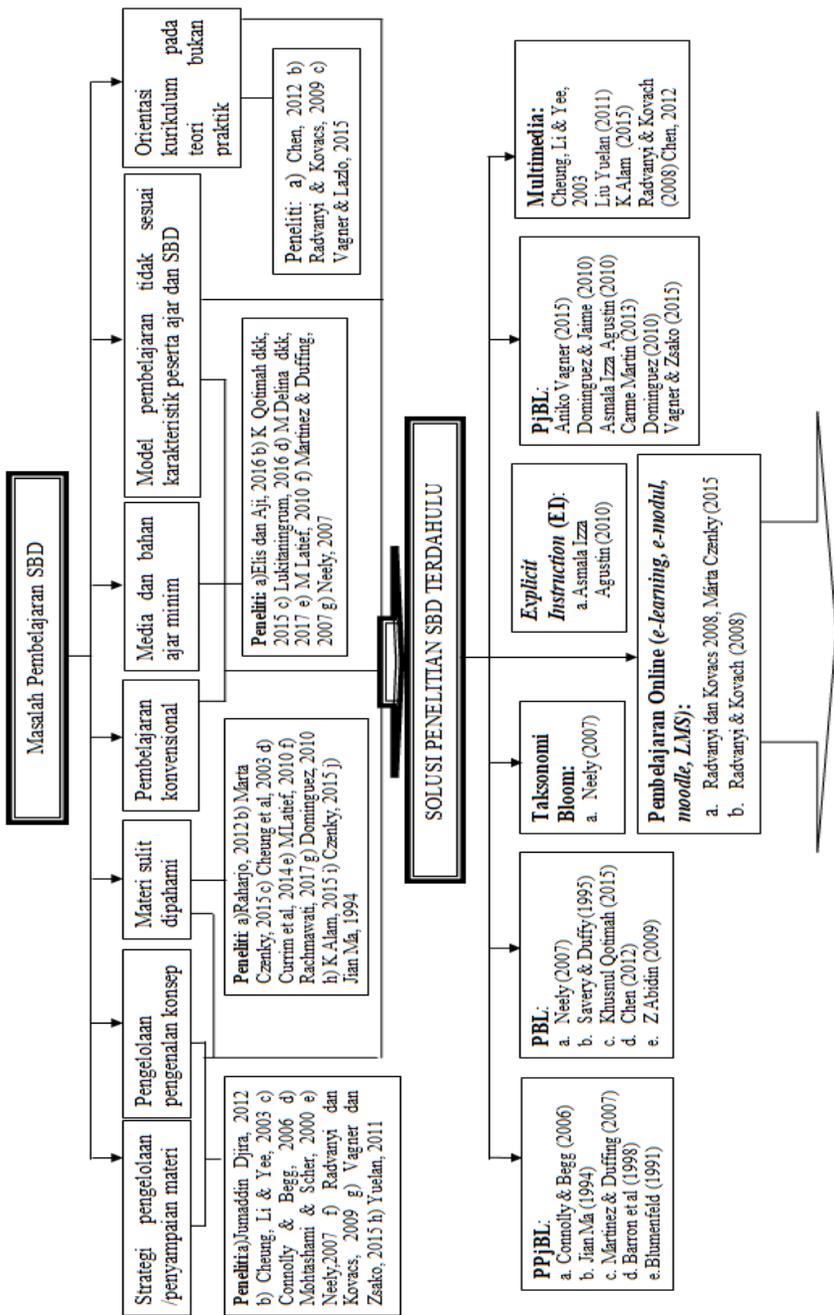
dengan menggabungkan berbagai metode pengajaran dan sumber-sumber pengajaran secara rasional dan memberikan pebelajar lingkungan belajar yang baik yang mengacu pada teori konstruktivisme. Cheung et al (2003) mendesain *Multimedia Learning System* (MLS) dapat membantu pebelajar memahami *Management Information System*, meningkatkan *efficacy* diri pebelajar untuk belajar lebih banyak. Kharisma Alam (2015) membuat sistem tutorial cerdas menggunakan aplikasi media pembelajaran interaktif untuk mata kuliah basis data.

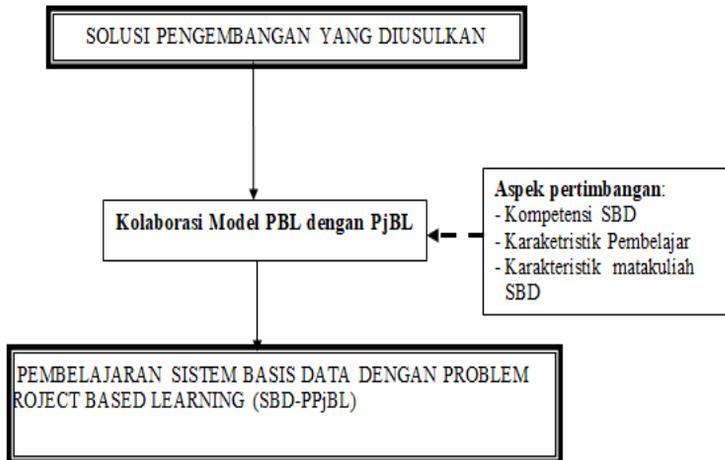
Dominguez (2010), Carme Martin (2013) mendesain metode pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (*PjBL*). *PjBL* diterapkan untuk memberdayakan keterampilan yang terkait dengan pemahaman global tentang desain basis data dan topik basis data lanjutan lainnya. Dalam *PjBL*, siswa belajar dengan mengerjakan proyek desain basis data dalam kelompok tim kerja yang kemudian menghasilkan produk desain basis data. Peserta ajar yang mengikuti pendekatan belajar aktif ini memperoleh hasil belajar yang lebih baik daripada mereka yang mengikuti strategi pembelajaran tradisional.

Neely (2007) menyatakan, pendekatan konstruktivis harus digunakan, dan pendekatan berbasis proyek saja tidak cukup untuk mengajarkan matakuliah basis data karena keterampilan yang dibutuhkan oleh pembelajar adalah keterampilan memodelkan realitas sebuah organisasi dari berbagai bidang ilmu seperti marketing akunting, dan SIM. Untuk itu, Neely (2007) menggabungkan banyak teknik pengajaran standar data base, serta contoh inovatif dan berbagai teknik pedagogis untuk membantu siswa mengadopsi pola pikir tingkat penguasaan dan mencapai tingkat keterampilan kognitif yang diperlukan untuk merancang basis data secara efektif dalam pemecahan masalah, Izza (2010), sehingga cocok diajarkan dengan menerapkan gabungan dua model pembelajaran, yaitu *Explicit Instruction* (EI) dengan *Project Based Learning* (PjBL). Connolly & Begg (2006), Barron et al (1998), Blumenfeld (1991), Martinez & Duffing (2007) menerapkan penggabungan model pembelajaran *Problem and Project Based Learning* pada pembelajaran basis data.

Berikut skema pemetaan permasalahan dalam pembelajaran sistem basis data beserta upaya yang dilakukan peneliti terdahulu dalam mengatasi dampak

permasalahan tersebut terhadap kesulitan belajar, motivasi, dan hasil belajar pebelajar, sebagai berikut:





Gambar 1.1 Skema Pemetaan Permasalahan dan Solusi Pembelajaran Sistem Basis Data

Paparan permasalahan global dan berbagai alternative solusi pembelajaran dan pengajaran sistem basis data peneliti terdahulu maka peneliti melakukan pengembangan *Problem and Project Based Learning* (SBD-PPjBL) sebagai upaya solusi penyelesaian masalah pembelajaran sistem basis data. Pengembangan model mengacu pada tuntutan kompetensi era informasi.

Model pembelajaran SBD-PPjBL ini dikembangkan berdasarkan asesmen kondisi dan karakteristik pebelajar dan karakteristik matakuliah basis data yang otentik,

dengan mengacu pada prinsip-prinsip dalam metode model *Problem based learning* (PBL) dan *project based learning* (PjBL). Kajian mendalam terhadap kedua model pembelajaran tersebut pada penelitian-penelitian relevan dilakukan untuk memperoleh data otentik untuk membangun landasan berpikir yang rasional dan ilmiah. Mengkolaborasikan metode pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran berbasis proyek, agar kompetensi dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotorik pembelajaran dapat tercapai. Selain itu, aspek pedagogis pendidikan juga dapat terpenuhi, Martinez dan Duffing (2007).

Landasan filosofis model PPjBL yang dikembangkan ini adalah pragmatisme dan realisme. Sedangkan teori pembelajaran yang menjadi landasan pengembangan PPjBL adalah teori konstruktivisme, behaviorisme, kognitivisme, konektivisme, dan andragogi. Pencapaian *general skill* pembelajaran dapat dicapai dengan konstruktivisme, behaviorisme, dan kognitivisme. Teori konektivisme menjadikan pembelajaran lebih efektif dengan penyajian materi melalui multimedia dan penggunaan software dalam penyempurnaan proyek pebelajar. Pencapaian *self directing*, *self evaluation*,

discovery dan *inquiry skill* serta pengembangan diri lainnya dalam aspek fisiologis dan psikologis dapat tercapai melalui penerapan teori andragogi.

Deskripsi rinci tentang model yang dikembangkan dibahas pada bagian berikutnya pada buku. Pada bagian kedua buku, pembahasan mencakup kerangka teoritis pengembangan. Paparan analisis teori berorientasi pada pola atau ide pengembangan berdasarkan hasil peta kognitif dan analisis sintaks pengembangan terdahulu serta unsur-unsur dan sumber daya lainnya yang menjadi bahan baku pengembangan model. Bagian ketiga buku membahas karakteristik model pembelajaran yang dikembangkan mencakup pola penyusunan sintaks model. Selanjutnya, pada bagian keempat buku ini akan dipaparkan tahapan persiapan, pelaksanaan dan skenario pembelajaran.

BAB II

KERANGKA TEORITIS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM AND PROJECT BASED LEARNING*

A. Pengertian Model Pembelajaran

Eggen and Kauchak (2012:7-8) menjelaskan bahwa model pembelajaran merupakan pendekatan spesifik dalam mengajar yang memiliki tiga ciri, yakni: 1) Tujuan: model mengajar dirancang untuk membantu peserta ajar mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan memperoleh pemahaman mendalam tentang bentuk spesifik materi, 2) fase: model mengajar mencakup serangkaian langkah-langkah disebut “fase” yang bertujuan membantu peserta ajar mencapai tujuan pembelajaran yang spesifik, 3) fondasi: model mengajar didukung teori dan penelitian tentang pembelajaran dan motivasi. Eggen and Kauchak menambahkan, model mengajar/pengajaran adalah *blue print* yang memberikan struktur dan arahan bagi pengajar.

Didih Adityawarman (2016) mengemukakan bahwa model pembelajaran merupakan kerangka konseptual dalam wujud suatu perencanaan pembelajaran yang melukiskan prosedur yang sistematis yang digunakan sebagai pedoman dalam pembelajaran di kelas. Model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yakni: 1) rasional teoretik yang logis yang disusun oleh para pencipta, 2) landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana mahasiswa belajar, 3) tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat berhasil, 4) lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.

Lang & Evans (2006:9) menjelaskan bahwa dalam mempersiapkan suatu model pembelajaran yang berbasis penelitian dan pengalaman yang ekstensif, seorang pengajar harus memperhatikan beberapa komponen model yang mencakup:

- 1) Kriteria, deskripsi, dan penjelasan yang jelas tentang standar penting yang harus diperhatikan untuk menjadi guru yang efektif.
- 2) Menerapkan teori bermakna dengan pengalaman praktis ketika *microteaching* sedang berlangsung.

- 3) Memiliki pengalaman lapangan yang luas dengan keterlibatan dan tanggung jawab yang tinggi.

Berdasarkan uraian beberapa pendapat di atas, diperoleh sebuah pemahaman bahwa model pembelajaran dapat diartikan sebagai pola rancangan strategis yang bersifat konseptual, disusun secara sistematis, rasional dan memiliki komponen-komponen yang saling terintegrasi dan bekerja sama dalam upaya pencapaian tujuan pembelajaran. Setiap model pembelajaran memiliki cirinya sendiri dan mencakup di dalamnya fase-fase pembelajaran yang memuat aktivitas-aktivitas pengajar dan pembelajar dalam proses pembelajaran. Pengembangan pembelajaran dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran guna mengatasi kesulitan belajar, meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar mahasiswa yang mengikuti matakuliah Sistem Basis Data (SBD).

B. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

PBL merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan

mengintegrasikan pengetahuan baru. Model pembelajaran berbasis masalah sebagai suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik tolak pembelajaran. Paul Eggen dan Don Kauchak (2012:307-328) menjelaskan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) adalah seperangkat model mengajar yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi, dan pengaturan diri. Pelajaran dari pembelajaran berbasis masalah memiliki tiga karakteristik, yakni: (1) pelajaran berfokus pada memecahkan masalah, (2) tanggung jawab untuk memecahkan masalah bertumpu pada siswa, dan (3) pengajar mendukung proses saat peserta ajar mengerjakan masalah.

Jian Ma (1994), dalam *Problem Based Learning* penekanan pembelajaran berpusat pada peserta didik, dimana siswa didorong untuk aktif dalam perencanaan, pengorganisasian dan evaluasi pembelajaran mereka sendiri. Zainul Mustofa dkk (2016), menjelaskan model *Problem Based Learning* merupakan strategi pembelajaran yang diterapkan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan kemampuan berpikir kritis

peserta ajar yang disesuaikan dengan karakteristik dan lingkungan peserta ajar.

Pembelajaran berbasis masalah adalah sebuah pendekatan, yang berfokus pada masalah, dari tujuan mengajar ke perilaku siswa dan dari metode dan teknik yang akan digunakan hingga prosedur pengukuran dan evaluasi. Konsekuensinya adalah tujuan dan perilaku harus ditentukan. Selanjutnya, metode dan teknik yang akan digunakan pada tahap penyelesaian masalah perlu diatur, Celal Akdenis et al (2016:154). *Problem Based Learning (PBL)* adalah salah satu metode pembelajaran berbasis masalah yang merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual dan bersifat instruksional sehingga merangsang mahasiswa untuk belajar (Savery and Duffy, 1995; Didih Adityawarman, 2016; DAM Lidinillah, 2013; file KEMENDIKBUD, 2014).

Dewa Gede Agus P (2012) menyatakan bahwa dalam *problem-based learning* peserta ajar lebih didorong dalam kegiatan yang memerlukan perumusan masalah, pengumpulan data, dan analisis data. Ditambahkan, pembelajaran berbasis masalah (PBL) didasarkan atas teori

kolaborativisme, konstruktivisme, dimana siswa dilatih mengembangkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan kolaboratif saat mereka mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, melakukan pencarian data, melakukan percobaan, merumuskan solusi dan menentukan solusi terbaik untuk memecahkan masalah (Savery and Duffy, 1995; Yuwono dan Syaifudin, 2017; DAM Lidinillah, 2013).

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat membuat peserta ajar belajar memecahkan masalah dunia nyata secara terstruktur dalam rangka mengonstruksi pengetahuan siswa dan mendukung kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Redhana, 2012; Risnayati&Prima, 2011; Mustofa dkk, 2016). Selaras dengan Eggen dan Kauchak (2012:307) bahwa terdapat tiga karakteristik utama PBL, yakni 1) pembelajaran berfokus pada pemecahan masalah, 2) tanggung jawab pemecahan masalah bertumpu pada mahasiswa, dan 3) guru mendukung proses saat siswa mengerjakan masalah. Karakteristik metode PBL tersebut bermakna bahwa pembelajaran pada metode PBL berpusat pada siswa.

Jian Ma (1994) berpendapat bahwa untuk dapat merangsang minat siswa dan mendorong mereka untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran, perlu menerapkan metode PBL dalam pembelajaran (basi data) karena perkembangan PBL telah menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada peserta ajar. Peserta ajar diharapkan untuk aktif dalam perencanaan, pengorganisasian dan evaluasi pembelajaran mereka sendiri.

Model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan keterampilan penyelesaian masalah, meningkatkan hasil belajar, mengatasi kejenuhan belajar peserta ajar (Khusnul Qotimah dkk, 2015; Didih Aditiyawarman, 2016; Asmala I Agustin, 2010). Menerapkan metode dan sintak PBL dalam pembelajaran dengan menjadikan masalah sebagai basis pembelajarannya dapat meningkatkan keterampilan menganalisa dan *problem solve* terhadap masalah nyata di organisasi (George Fessakis dkk, 2005; M.Pamela Neely, 2007; Zaenal Abidin, 2009; Catherine Chen, 2010). Ditambahkan Chen bahwa penerapan sintak PBL juga dapat meningkatkan kemampuan *Self*

directing/management dan kemampuan *Synthesis and question*. Pemetaan kognitif atas capaian penelitian pembelajaran sistem basis data dengan penerapan model *Problem Based Learning* oleh peneliti terdahulu lebih jelasnya ditunjukkan pada tabel *cognitive map* sebagai berikut:

Tabel 2.1. *Cognitive Mapping of Problem Based Learning Model*

<i>Competencies (goal study)</i>	<i>Related Study</i>								
	a	b	c	d	e	f	g	h	I
<i>Self directing/management</i>	√							√	√
<i>Synthesis and question</i>		√			√	√	√	√	√
<i>Problem solve skill</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√
<i>Collaborative</i>	√					√			
<i>Learning outcomes</i>	√		√	√	√				
<i>Critical thinking skill</i>		√			√	√	√		√
<i>Motivation</i>	√	√	√	√	√				
<i>Design and Implementation</i>	√	√		√					
<i>Analyze and evaluation</i>	√				√	√	√	√	√

Keterangan peneliti: a) George Fessakis dkk (2005), b) M. Pamela Neely (2007), c) Khusnul Qotimah dkk (2015), d) Didih Aditiyawarman (2016), e) Ali Muhson (2009), f) Yuwono & Syaifuddin (2017), g) Heni Rusnayati, Eka Cahya Prima (2011), h) Chaterine Chen (2010), i) Savery & Duffy (1995)

Tabel di atas menunjukkan beberapa kompetensi atau capaian penelitian pada penelitian terdahulu yang relevan. Secara keseluruhan, *cognitive map* menunjukkan bahwa berbagai kompetensi utama pembelajaran dapat dicapai

dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). *Goal study* yang diharapkan dapat tercapai dalam penelitian mereka. Jika ditinjau dari aspek karakteristik dan kompetensi matakuliah sistem basis data serta karakteristik mahasiswa sebagai subjek penelitian saat ini, maka karakteristik model PBL berelevansi dengan kebutuhan pembelajaran sistem basis data. Asmala Izza (2010) mengemukakan karakteristik basis data berupa pengetahuan prosedural dan deklaratif serta bersifat aplikatif sesuai kondisi nyata. Menurut Catherine Chen (2010), basis data memiliki karakteristik berupa prosedur-prosedur perancangan yang mendukung proses pemecahan masalah. Pendekatan penyelesaian masalah dan pendekatan penemuan masalah diterapkan dalam pengajaran prosedur perancangan basis data.

Kompetensi-kompetensi basis data berdasarkan KKNi dan yang disampaikan Martin (2013) sesuai dengan karakteristik mata pelajaran sistem basis data yang disampaikan oleh Izza dan Chen di atas. Ditegaskan Qotimah (2010) bahwa kesesuaian materi dan model pembelajaran akan meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa sehingga meningkatkan hasil belajar siswa.

Dalam pengembangan yang dilakukan, peneliti berfokus pada pernyataan ilmiah peneliti terdahulu tentang relevansi antara permasalahan penelitian dengan metode, teknik dan pendekatan yang diterapkan dalam menjawab pertanyaan/permasalahan penelitian.

Namun demikian, terdapat kompetensi yang ingin dicapai peneliti pada pembelajaran sistem basis data pada prodi Diploma III Manajemen Informatika Universitas Ekasakti, yakni keterampilan pengerjaan proyek basis data yang sesuai dengan dunia kerja atau organisasi secara *real world*, keterampilan komunikasi, dan pelaporan. Berdasarkan hasil asesmen kondisi dan karakteristik pembelajar, ketiga kompetensi tersebut merupakan kompetensi utama yang seyogyanya dimiliki para mahasiswa yang belum tercakup dalam *cognitive map* di atas. Hal tersebut menunjukkan bahwa kompetensi tersebut belum dapat dicapai hanya dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* saja. Mahasiswa membutuhkan aktivitas pembelajaran yang melatih mereka mengerjakan proyek basis data secara *real time* dan *real world*, aktivitas presentasi dan demonstrasi produk hasil pengerjaan proyeknya yang sekaligus dapat melatih

kepercayaan diri dan berkomunikasi secara efektif terhadap pembelajar lainnya dan terhadap pengajar.

C. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan keterampilan mendesain model sistem basis data, hasil dan motivasi belajar (Dominguez & Arturo Jaime, 2010; Jian Ma, 1994; zaenal Abidin, 2009; Lesmana dan Arpan, 2017; A.Yulianto dkk, 2017; Rais dan Lamada, 2010; J.A Fauzi,2016; Made Delina dkk, 2017). *Project based learning* merupakan metode pembelajaran berbasis pengembangan proyek-proyek dimana pembelajar dapat merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek-proyek yang memiliki aplikasi dunia nyata di luar kelas (Blumenfeld et al, 1991; Frank, Lavy & Elata, 2003; Helle, Tynjala & Olkinuora, 2006; Thomas, 2000). Dalam *project based learning* pembelajar lebih didorong pada kegiatan perancangan, merumuskan pekerjaan, mengkalkulasi, melaksanakan pekerjaan, dan mengevaluasi hasil (Dewa Gede Agus P, 2012).

Selanjutnya, Santyasa (2006:11) dalam Dewa (2012:13) menjelaskan karakteristik PjBL memiliki empat dimensi, yaitu:

- a. **Isi:** fokus pada ide-ide siswa membentuk gambaran sendiri dari topik isi pembelajaran berupa masalah kompleks, menemukan hubungan antara gagasan yang diajukan, pembelajar berhadapan pada masalah yang ambigu, pertanyaan cenderung mempersoalkan masalah dunia nyata.
- b. **Kondisi:** PjBL mendorong pembelajar mandiri dalam mengelola tugas dan waktu belajar dengan topik-topik yang relevan. Pembelajaran didominasi dan berpusat pada pembelajar dalam melakukan inquiry dalam konteks masyarakat, mengelola waktu secara efektif dan efisien, belajar penuh dengan kontrol diri serta mensimulasikan kerja secara profesional.
- c. **Aktivitas:** ciri utamanya adalah investigasi kelompok secara kolaboratif. Indikatornya yakni, siswa berinvestigasi selama periode tertentu, melakukan pemecahan masalah kompleks, memformulasikan hubungan antara gagasan

orisinilnya untuk mengkonstruksi keterampilan baru, menggunakan teknologi otentik dalam memecahkan masalah, dan pembelajar melakukan umpan balik mengenai gagasan mereka berdasarkan respon ahli atau dari hasil tes.

- d. **Hasil:** hasil pembelajaran berupa produk nyata, dengan indikator hasil berupa, produk nyata hasil investigasi, melakukan evaluasi diri, responsif terhadap segala implikasi dari kompetensi yang dimilikinya, dan mendemonstrasikan kompetensi personal.

Putra (2012:16) menjelaskan bahwa terdapat lima prinsip yang membedakan PjBL dengan PBL adalah: sentralis (*centrality*), pertanyaan pendorong/penuntun (*driving question*), investigasi konstruktif (*constructive investigation*), otonomi (*otonomy*) dan realistik (*realism*). Kelima prinsip tersebut secara umum menegaskan bahwa kerja proyek merupakan esensi kurikulum, berfokus pada permasalahan untuk peraih konsep, kerja proyek mengarah pada pencapaian tujuan pembelajaran, dan kerja proyek dapat membentuk kemandirian pembelajar, serta

ditegaskan pula bahwa kerja proyek merupakan suatu yang nyata dan dapat memberikan perasaan realistis kepada pembelajar. Meskipun demikian, Blumenfeld (1991) mengatakan, “*despite considerable potential, project-based education is not without problem*”, untuk mencapai keseluruhan tujuan pembelajaran PjBL diperlukan masalah nyata yang melibatkan siswa secara aktif memecahkan masalah nyata untuk membangun solusi nyata. Ditambahkan Nizwardi Jalinus (2017) bahwa siswa perlu diarahkan untuk mendiskusikan masalah yang muncul di lingkungan mereka (dunia nyata), sehingga ilmu pengetahuan mereka menjadi perhatian dan memiliki motivasi yang tinggi untuk menyelesaikan masalah.

Pendekatan *Project Based Learning* telah banyak dipakai oleh dosen di dunia barat, karena pendekatan ini cukup berguna dalam mendesain pembelajaran yang efektif, (S.Nurohman, 2015). Ditegaskan Jalinus (2017) bahwa dalam pendidikan vokasi perlu dilakukan pengembangan kegiatan belajar agar siswa dapat menghasilkan produk dengan teknologi yang tepat guna.

Pemetaan atas capaian penelitian pembelajaran sistem basis data dengan penerapan model *Project Based*

Learning oleh peneliti terdahulu lebih jelasnya ditunjukkan pada tabel *cognitive map* sebagai berikut:

Tabel 2.2. *Cognitive Mapping of Project Based Learning Model*

Competencies (goal study)	Peneliti															
	a	b	c	d	E	f	g	h	i	J	k	l	m	n	o	P
<i>Self directing/management</i>		√				√		√					√		√	√
<i>Synthesis and question</i>			√	√		√	√	√				√	√	√	√	√
<i>Problem solve skill</i>	√			√		√	√				√		√	√	√	√
<i>Collaborative</i>	√	√	√			√		√	√	√	√		√		√	√
<i>Learning outcomes</i>	√	√										√	√	√		
<i>Critical thinking skill</i>	√													√	√	√
Technical skill				√	√		√	√	√				√			
<i>Motivation</i>	√		√			√		√		√		√	√	√		
Creativity													√		√	
<i>Design and Implementation</i>		√	√	√	√		√	√	√		√			√		
<i>Analyze and evaluation</i>			√			√		√	√				√	√	√	√
Communication skill	√	√	√										√		√	√
Information technology		√		√		√		√		√						
Reporting and demonstration			√						√					√	√	

Keterangan peneliti: a) C Dominguez, A Jaime (2010), b) Rooji (2009), c) Bezerra et al(2017), d) Uduwela & Wijayarathna(2015), e) Dunn (2005), f) J.A. Fauzi (2016), g) Chatzigeorgiou et al (2008), h) Kovacs & Baugh (2009), i) C Lesmana dan M Arpan (2017), j) Putu dkk (2017), k) Cheung et al (2003), l) Otake (2009), m) Jacobo Rodriguez et al (2015), n) Zaenal Abidin (2009), o) Lasauskiene & Rauduvaite (2015), p) Hmelo-Silver et al (2007)

Tabel pemetaan kognitif di atas memberikan beberapa informasi bermakna bahwa:

- a. Beberapa (sebagian besar) kompetensi yang dapat dicapai pada pembelajaran Sistem Basis Data dengan penerapan PjBL sama dengan capaian kompetensi pada pembelajaran PBL untuk mata kuliah yang sama.
- b. Kompetensi ***Reporting and demonstration, Communication skill dan Technical skill*** proyek basis data untuk perancangan dan desain basis data dapat dicapai dengan penerapan model PjBL
- c. Terdapat kompetensi lain yang dapat dicapai pada penerapan model PjBL adalah ***Creativity dan Information technology*** yang belum tercapai pada penerapan model PBL untuk matakuliah yang sama.

Untuk kompetensi *Information technology*, dapat tercapai jika pembelajaran dilaksanakan menggunakan media bantu software teknologi informasi seperti multimedia, moodle, LMS, e-modul, dan *mobile based learning* seperti yang diterapkan beberapa penelitian terdahulu. Basis data berkaitan dengan teknologi informasi

baik dari segi isi materi maupun perangkat teknologi yang digunakan untuk mendukung pembelajaran. Kaitan teknologi dengan pembelajaran berbasis proyek adalah bahwa pebelajar belajar bagaimana menggunakan perangkat teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks nyata.

Perkembangan teknologi data base membawa pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan komputer, hal ini dapat dilihat dari pemakaian database dalam pengelolaan data yang berjumlah besar untuk keperluan pendidikan, kesehatan, hukum, bisnis dan sebagainya, Abidin (2009). Teknologi yang diintegrasikan ke dalam PjBL membangun keterampilan pebelajar menggunakan teknologi informasi sekaligus mempelajari apa itu teknologi informasi dan komunikasi (Putra, 2012).

Ketiga hasil dari pemetaan kognitif untuk penelitian pembelajaran sistem basis data yang menerapkan model PjBL menjadi acuan dalam memilih model PPjBL untuk diterapkan, karena secara ilmiah cukup efektif dalam mencapai berbagai kompetensi yang diharapkan dalam pembelajaran sistem basis data, dan melengkapi

kompetensi yang belum tercapai dalam model PBL untuk pembelajaran sistem basis data.

Carme Martin (2013) mengemukakan bahwa PjBL diterapkan untuk memberdayakan keterampilan yang terkait dengan pemahaman global tentang desain basis data dan topik lanjutan lainnya. Dalam PjBL, siswa belajar dengan mengerjakan proyek desain basis data dalam kelompok tim kerja yang kemudian menghasilkan produk desain basis data. Selaras dengan pengembangan model PjBL oleh Jalinus (2017) yang dikenal dengan *The Seven Steps of PjBl model*, menciptakan kondisi proses pembelajaran yang mengikuti sintaks (*seven steps*), sehingga menciptakan interaksi antara guru, siswa dan media pembelajaran sesuai dengan karakteristik Model PjBL secara efektif meningkatkan kompetensi produktif siswa di kelas.

Neely (2007) menegaskan bahwa seni desain basis data sulit dipelajari. Pendekatan konstruktivis harus digunakan, dan pendekatan berbasis proyek saja tidak cukup untuk mengajarkan matakuliah basis data karena keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa adalah keterampilan memodelkan realitas sebuah organisasi dari

berbagai bidang ilmu seperti marketing akunting, dan SIM. Untuk itu, Neely menggabungkan banyak teknik pengajaran standar database, beserta contoh inovatif dan berbagai teknik pedagogis untuk membantu siswa mengadopsi pola pikir tingkat penguasaan dan mencapai tingkat keterampilan kognitif yang diperlukan untuk merancang database secara efektif dalam pemecahan masalah.

Uraian Martin dan Neely di atas menegaskan bahwa kompetensi yang sulit dicapai dalam PjBL untuk matakuliah sistem basis data dapat dipenuhi dengan mengkolaborasikannya dengan model pembelajaran lainnya yang efektif. Dalam pengembangan ini PjBL dikolaborasikan model PBL dengan menggabungkan sintak keduanya dalam proses pembelajaran di kelas sistem basis data.

Berikut adalah pemetaan atas kompetensi yang dapat dicapai dengan mengkolaborasikan model *Problem Based Learning* dengan model *Project Based Learning* oleh peneliti terdahulu:

Tabel 2.3. *Cognitive Mapping of Problem and Project Based Learning Model (PPjBL)*

Competencies (goal study)	Related Study				
	A	B	C	D	E
<i>Self directing/management</i>	√		√	√	√
<i>Synthesis and question</i>				√	√
<i>Problem solve skill</i>	√	√		√	√
<i>Collaborative</i>	√	√	√	√	√
<i>Learning outcomes</i>	√	√	√		
<i>Critical thinking skill</i>	√	√		√	
Technical skill		√	√	√	
<i>Motivation</i>	√				√
Creativity				√	
<i>Design and Implementation</i>	√	√	√	√	
<i>Analyze and evaluation</i>	√		√	√	√
Communication skill				√	
Information technology		√		√	√
Reporting and demonstration				√	

Keterangan peneliti: a) Jian Ma (1994), b) Connolly & Begg (2006), c) Martinez & Duffing (2007), d) Barron et al (1998), e) Blumenfeld et al (1991)

Tabel di atas menunjukkan penelitian Jian Ma (1994) dapat mencapai kompetensi pembelajaran yang diharapkan. Meskipun terdapat satu kompetensi yang tidak diperoleh yaitu *Synthesis and question skill*, namun dapat terpenuhi oleh peneliti-peneliti berikutnya. *cognitive map* di atas dijadikan landasan bagi peneliti untuk menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

berbasis proyek karena dinilai efektif mengatasi permasalahan dalam pembelajaran sistem basis data. Selain itu, karakteristik matakuliah sistem basis data dan kondisi pembelajar saat ini di kelas pada Program Studi Diploma III Manajemen Informatika Universitas Ekasakti Padang memiliki permasalahan yang sama dengan permasalahan penelitian terdahulu.

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) sebagai pilihan Jian Ma (1994) untuk dikolaborasikan bersama dengan model *Problem Based Learning* (PBL), sebagaimana dengan penelitian Connolly & Begg (2006), Barron et al (1998), Blumenfeld et al (1991), dan Martinez & Duffing (2007) yang mengkolaborasikan metode pembelajaran berbasis masalah dengan proyek untuk matakuliah basis data di tiga universitas Eropa. Kolaborasi tersebut bertujuan agar kompetensi dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotorik pembelajaran dapat tercapai. Aspek pedagogis pendidikan juga disebut dapat terpenuhi. Kebanyakan peneliti terdahulu melakukan kolaborasi dua model dan pendekatan pembelajaran dalam penelitiannya

D. Penerapan dan Pengembangan Syntax Model PBL dan PJBL

Penerapan dan pengembangan sintak model PBL dan PjBL telah banyak dilakukan oleh peneiti terdahulu dalam berbagai bidang pendidikan. Investigasi dilakukan untuk memperoleh informasi dan pengetahuan yang otentik dalam perumusan sintak model PPjBL yang dikembangkan. Berikut disajikan model penerapan hasil pengembangan sintak model pembelajaran PBL dan PjBL pada sebagian besar pembelajaran Basis Data oleh peneitian terdahulu adalah:

Tabel 2.4. Syntax Model *Problem Based Learning*

Peneliti	Sintak
John R. Savery & Thomas M. Duffy (1995)	Merumuskan masalah secara luas
	Menentukan tujuan pembelajaran (relevansi materi belajar dengan nilai masalah)
	Mendesain tugas otentik dan mengembangkan masalah secara kompleks
	Desain tugas dan lingkungan belajar untuk mencerminkan kompleksitas
	Mengembangkan solusi

Peneliti	Sintak
	Refleksi untuk regulasi/ kemandirian diri
George Fessakis et al (2005)	Pertanyaan mendasar
	Menyajikan tiga tingkatan masalah
	Analisis tiap tingkatan masalah
	Desain Pemecahan masalah
	Meringkas (<i>summary</i>) analisis solusi
M Pamela Neely (2007)	Menemukan konsep masalah
	Pemahaman konsep
	Analisis perancangan basis data
	Sintesis perancangan (presentasi)
	Transformasi solusi rancangan ke dalam aplikasi basis data
Ali Muhson (2009)	Identifikasi dan analisis masalah
	Hipotesis/penjelasan logik sistematis
	Identifikasi pengetahuan
	Penentuan sumber pembelajaran
	Identifikasi pengetahuan baru
	Sistesis pengetahuan lama dan baru untuk diterapkan pada masalah
	Pengulangan kegiatan, menyimpulkan hal yang tidak dipelajari
	Perangkuman hasil/penyusunan laporan
	Penerapan ke masalah berikutnya
Catherine Chen (2010)	Penetapan masalah dan solusi umum

Peneliti	Sintak
	Mengumpulkan informasi
	Langkah pemecahan masalah (memilih prosedur/strategi)
	Membuat laporan (solusi)
Heni Rusnayati dkk (2011)	Menyajikan masalah
	Menafsirkan pengamatan/menuliskan pengetahuan
	Pemahaman dan penerapan konsep
	Merumuskan alternatif pemecahan masalah
	Menuliskan hasil penelitian
Kemendikbud (2013)	Mereview dan menyajikan masalah
	Menyusun strategi
	Menerapkan strategi
	Membahas dan mengevaluasi hasil
Khusnul Khotimah dkk (2015)	Orientasi siswa pada masalah
	Mengorganisasikan siswa untuk belajar
	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
Didih Adityawarman (2016)	Orientasi masalah
	Mengorganisasi belajar
	Observasi individual dan kelompok
	Menyajikan hasil

Peneliti	Sintak
	Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah
Yuwono & Syaifuddin (2017)	Orientasi pada masalah
	Mengorganisasi siswa untuk meneliti
	Investigasi mandiri dan kelompok
	Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan <i>exhibit</i>
	Analisis dan evaluasi proses penyelesaian masalah

Tabel 2.5. Syntax Model *Project Based Learning*

Peneliti	Sintak
Kovacs and Baugh (2009)	Menyeleksi masalah aktual
	Pengumpulan informasi
	Mendesain dan mengerjakan proyek individu dan kelompok
	Penilaian proyek dan keterlibatan (kontribusi) setiap individu dalam proyek
	Revisi proyek
	Implementasi proyek
Shahron Williams van Rooij (2009)	Pertanyaan mendasar
	Investigasi konstruktif mencakup kegiatan penyelidikan, membangun pengetahuan dan resolusi
	Kerja proyek secara mandiri

Peneliti	Sintak
	oleh siswa
	Melaksanakan solusi
	Evaluasi dan revisi
	Refleksi (tanggapan siswa)
Caezar Domiguez & Arturo Jaime (2010)	Menetapkan konteks basis data
	Membangun <i>scaffold</i>
	Menetapkan topik proyek
	Desain konseptual proyek
	Evaluasi hasil proyek
Zhengxin Chen (2012)	Konstruksi pengetahuan
	Membangun dasar penelitian
	Pemilihan topik proyek
	Melaksanakan proyek
	Konstruksi pengetahuan
	Membangun dasar penelitian
	Laporan kemajuan proyek
	Presentasi proyek
	Evaluasi proyek
Kemendikbud (2013)	Pertanyaan esensial
	Merencanakan proyek
	Membuat jadwal
	Memantau pembelajar dan kemajuan proyek
	penilaian proyek
	Evaluasi pengalaman
Chandra Lesmana dan Muhamad Arphan (2017)	Pengenalan dan Perencanaan tim dalam proyek PjBL
	Menginisialisasi langkah-langkah proses penelitian

Peneliti	Sintak
	Pembuatan, pengembangan, inisialisasi evaluasi, dan perancangan atau perencanaan proyek dalam bentuk laporan hasil
	Perancangan dan pembuatan proyek yang sesuai dengan langkah-langkah disusun sebelumnya
	Presentasi akhir
	Publikasi hasil proyek
Nizwardi Jalinus (2017)	Pembekalan kompetensi pembelajaran
	Pemahaman konsep materi ajar
	Pelatihan keterampilan
	Mendesain tema proyek
	Menandai/menilai proposal proyek
	Melaksanakan tugas proyek
	Evaluasi (presentasi laporan proyek)

Tabel 2.6. Sintak Model *Problem and Project Based Learning*

Peneliti	Sintak
Blumenfeld et al (1991)	Menemukan dan memahami masalah (pertanyaan proyek)
	Mengelola informasi, membangun konsep dan prinsip (<i>learning and metacognition</i>)

	Mendesain dan melaksanakan proyek
	Demonstrasi prototipe
	Review dan revisi proyek
Jian Ma (1994)	Identifikasi masalah
	Merancang dan implementasi basis data
	Menentukan pendekatan perancangan
	Merancang dan implementasi basis data
	Evaluasi
Barron et al (1998)	Menentukan tujuan proyek (pertanyaan proyek)
	Membangun <i>scaffold</i> (berupa kasus kontras)
	Penilaian formatif oleh siswa dan revisi
	Organisasi sistem sosial di kelas (setiap kelompok saling mendukung dan membantu)
Connolly, Thomas M, & Carolyn E Begg (2006)	Pemilihan proyek otentik
	Mekanisme konstruktivis pengetahuan, menemukan solusi dan mengapresiasi sudut pandang solusi
	Interaksi dan kolaborasi multi arah dalam kerja proyek
	Mekanisme umpan balik proyek, scaffolding dan mengartikulasi pengetahuan

	Refleksi kerja proyek berjalan dan setelah proyek selesai
	Mengintegrasikan penilaian proyek yang disimpulkan dalam berbagai cara
Martinez & Duffing (2007)	<p>Universitas Spanyol:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemberian latihan/tugas individu • Kuliah ceramah, orientasi pada pemecahan masalah tugas (non teori) • Review informasi • Sesi praktik laboratorium • Penyajian tutorial pemrograman untuk penyelesaian tugas (individu/tim) • Penilaian tugas proyek <p>Universitas Denmark:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyajian masalah proyek • Diskusi penemuan solusi masalah • Tutorial latihan pemrograman • Kerja proyek mandiri • Penilaian proyek <p><i>The France Business School:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah teori dalam <i>e-learning</i> • Melaksanakan penelitian/kerja proyek

	<ul style="list-style-type: none">• Sesi laboratorium: kerja pengembangan proyek berbantu tutorial penyelesaian proyek• Penilaian individu melalui platform <i>e-learning</i>• Form penilaian sejawat di akhir semester
--	---

BAGIAN III

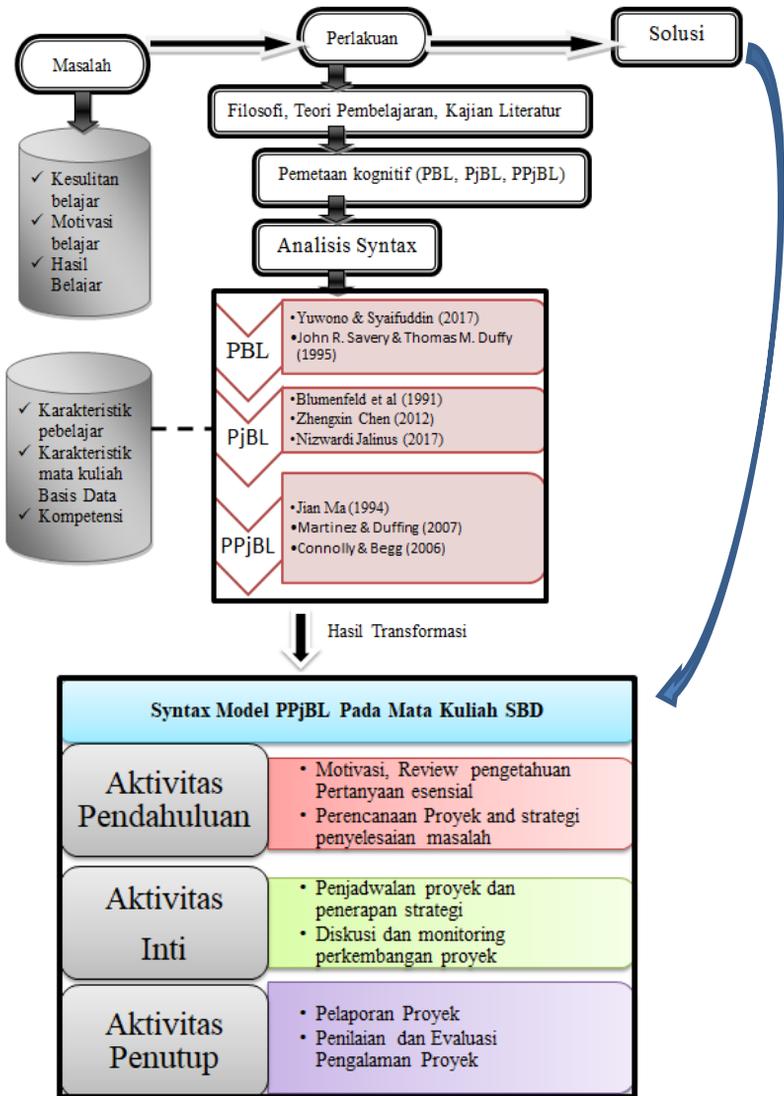
KARAKTERISTIK MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM AND PROJECT BASED LEARNING* PADA MATA KULIAH SISTEM BASIS DATA

A. Pengembangan Syntak Model PPjBL-SBD

Syntax model pembelajaran *Problem and Project Based Learning* pada matakuliah Sistem Basis Data (PPjBL-SBD) dikembangkan berlandaskan permasalahan dan kerangka teoritis mencakup landasan filosofi, teori pembelajaran, dan kajian literatur yang relevan. Analisis terhadap penerapan dan pengembangan syntax model *Problem Based Learning* dan syntax *Project Based Learning* pada penelitian terdahulu adalah acuan peneliti dalam perumusan pengembangan syntax model pembelajaran Sistem Basis data dengan *Problem and Project Based Learning*. Hasil analisis yang disesuaikan dengan karakteristik pebelajar, karakteristik matakuliah, dan kompetensi pembelajaran selanjutnya ditransformasikan ke dalam syntax model pembelajaran sebagai *treatment* terhadap solusi masalah pembelajaran.

Hasil proses transformasi adalah syntaks model pembelajaran *Problem and Project Based Learning* (PPjBL-SBD) khususnya pada matakuliah Sistem Basis data yang diterapkan dalam pembelajaran di kelas dan praktikum.

Berikut disajikan *frame work* konsep pengembangan syntax model pembelajaran *Problem and Project Based Learning* pada matakuliah Sistem Basis data (PPjBL-SBD):



Gambar 3.1. *Framework Pengembangan Syntax Pembelajaran Sistem Basis Data*

Perlakuan (*treatment*) terhadap permasalahan dalam pembelajaran Sistem Basis Data (SBD) berupa aktivitas kajian mendalam terhadap teori pembelajaran, teori filosofi, dan penelitian penerapan dan pengembangan PBL dan PjBL terdahulu. Kajian literatur menghasilkan sebuah *cognitive map* tentang kompetensi-kompetensi yang dicapai dalam pembelajaran PBL dan PjBL. Langkah selanjutnya dilakukan analisis mendalam terhadap sintak, sehingga diperoleh informasi penerapan dan pengembangan sintak beberapa penelitian yang relevan dengan kondisi dan kompetensi pembelajaran Sistem Basis Data. Solusi yang dihasilkan dari proses *treatment* tersebut adalah sintak model pembelajaran PPjBL-SBD.

Syntax PPjBL yang dikembangkan terdiri atas tiga kelompok tahapan yakni tahap pendahuluan (*preliminary*), tahap aktivitas inti (*core activities*), dan tahap penutup (*closing activities*). Setiap kelompok tahapan terdiri atas dua fase instruksional yang diterapkan dalam pembelajaran SBD. Dengan demikian, model pembelajaran PPjBL-SBD ini terdiri atas enam fase syntax. Uraian deskripsi setiap fase syntax model pembelajaran Sistem Basis Data dengan

Problem dan *Project Based Learning* ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.1. Pengembangan Syntax Model *Problem & Project Based Learning* (PPjBL)

Fase	Deskripsi
<p>Fase 1: Motivasi, Review dan pertanyaan Esensial</p>	<p><i>Motivation and Mindset building class</i> dilakukan untuk memotivasi pebelajar untuk aktif dalam konsep <i>learning by doing</i> untuk pemecahan masalah dan konsisten mengikuti setiap fase pembelajaran hingga diakhir fase pembelajaran. Dosen menjelaskan secara umum format model PPjBL yang wajib dipahami dan dipatuhi oleh para pebelajar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tujuan dan garis besar model pembelajaran yang diterapkan • Memotivasi dan menumbuhkan minat belajar mahasiswa dalam penyelesaian masalah

	<p><i>Knowledge Review</i> (mereview pengetahuan pebelajar). Pengajar mereview pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan menyajikan contoh masalah spesifik dan otentik dalam organisasi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Review pengetahuan, diskusi permasalahan krusial dunia nyata sebagai stimulasi penemuan ide dan pertanyaan mendasar • Dosen menjelaskan bagaimana memandang sistem informasi berbasis komputer dari sudut pandang administrator database (<i>how to fiew information system from the database administrator aspect</i>)
	<p><i>Essensial Question.</i> Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial. Dilanjutkan dengan penyajian video multimedia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengajar memberikan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan penugasan kepada pembelajar untuk melakukan aktivitas yang nantinya akan membentuk tema proyek. Tema yang diangkat sesuai dengan realitas dunia nyata dan relevan untuk para pebelajar
<p>Fase 2: Merencanakan Proyek dan Strategi Pemecahan masalah</p>	<p>Perencanaan proyek secara kolaboratif antara pengajar dan pebelajar. Perencanaan berisi tentang aturan dan pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengajar harus dapat menumbuhkan rasa “memiliki” atas proyek tersebut kepada para pebelajar • Memastikan sebisa mungkin bahwa

	<p>esensial dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan pendekatan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek</p>	<p>pebelajar menggunakan pendekatan berguna untuk memecahkan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pebelajar menyusun strategi pemecahan masalah dan pengajar memberi mereka umpan balik soal strategi pemecahan masalah.
<p>Fase 3: Membuat Jadwal proyek dan menerapkan strategi pemecahan masalah</p>	<p>Pengajar dan pebelajar secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek.</p> <p>Pembelajar menerapkan strategi pemecahan masalah dan pengajar memonitor dan memberi umpan balik terhadap upaya mereka</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivitas pada tahap ini antara lain: <ul style="list-style-type: none"> a) membuat <i>timeline</i> penyelesaian proyek b) menentukan <i>Task Description</i> anggota tim c) mengarahkan pembelajar agar merencanakan cara-cara dan pendekatan yang efektif menyelesaikan proyek d) membimbing pembelajar ketika mereka membuat atau menggunakan cara yang tidak berhubungan dengan proyek, e) meminta

		<p>pembelajar untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara atau pendekatan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan pebelajar sebuah pengalaman pemecahan masalah
Fase 4: Membahas dan Memantau pembelajar dan kemajuan proyek	<p>Pengajar membimbing diskusi, memonitor aktivitas tentang upaya dan progress yang telah dicapai.</p> <p>Pengajar membimbing penyusunan laporan proyek dilanjutkan dengan penyajian video penyusunan laporan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengajar bertanggungjawab melakukan monitoring terhadap aktivitas pembelajar selama menyelesaikan proyek. • Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi pembelajar di setiap proses. Dengan kata lain, pengajar berperan menjadi mentor bagi aktivitas pembelajar. • Pengajar membuat catatan mingguan untuk merekam keseluruhan aktivitas selama penyelesaian proyek.
Fase 5: Pelaporan proyek	<p>Setiap kelompok kerja proyek mempresentasikan hasil kerja proyeknya</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi produk sebagai hasil kerja proyek dilakukan di depan kelas oleh setiap kelompok proyek secara bergantian
Fase 6: Penilaian dan Evaluasi	<p>Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar mengukur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Penilaian bertujuan untuk mengetahui kemajuan belajar

<p>Pengalaman Proyek</p>	<p>ketercapaian tujuan pembelajaran</p> <p>Kegiatan refleksi hasil kerja proyek secara individu dan kelompok oleh pengajar</p>	<p>masing-masing pebelajar, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai, dan membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengajar dan pebelajar melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dilakukan secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini, pembelajar diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. • Pengajar dan pebelajar mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (<i>new inquiry</i>) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.
---------------------------------	--	--

Uraian penjelasan setiap fase sintak model SBD-PPjBL adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pendahuluan (*Preliminary*).

Pada tahap ini terdapat dua fase instruksional yaitu:

a. *Motivation, Knowledge Review* dan *Essensial Question*

Pada fase ini pengajar berperan aktif dalam aktivitas membangun *mind set* “*learning by doing*” mahasiswa, memotivasi untuk belajar, alasan mengapa mereka harus belajar, menumbuhkan rasa ingin tahu, rasa memiliki terhadap proyek, dan menumbuhkan jiwa *problem solver* dalam diri mereka (Blumenfeld, 1991; Jian Ma, 1994; Fessakis, 2005; Neely, 2007; Ali Muhson, 2009; Rusnayati dkk, 2011; Chen, 2010; Khusnul Qotimah, 2015). Blumenfeld menambahkan bahwa pembelajaran dengan proyek dapat meningkatkan motivasi dan meningkatkan kognitif siswa. Pengajar berperan aktif menuntun dan mengarahkan pebelajar dalam

aktivitas mengkonstruksi pengetahuan sistem informasi terkomputerisasi dan sistem basis data mereka. Pengajar Menjelaskan tujuan dan garis besar model pembelajaran yang diterapkan, memotivasi dan menumbuhkan minat belajar mahasiswa dalam penyelesaian masalah

Penayangan video yang memuat skenario sistem informasi terkomputerisasi merupakan upaya pengajar dalam menumbuhkan motivasi dan minat belajar serta memberikan pemahaman lingkup informasi dan pengetahuan yang akan dikonstruksi pebelajar. Ketersediaan akses konten informasi pembelajaran dalam bentuk tayangan video dapat memotivasi pebelajar menemukan untuk konsep, ide dan tema proyeknya. Selain tayangan video *off line*, akses konten materi (*e-modul*) melalui portal ataupun pengumpulan informasi pendukung secara *online* juga menjadi bagian aktivitas pembelajaran mandiri dalam model SBD-PPjBL ini.

Aktivitas yang memanfaatkan media teknologi informasi adalah bagian upaya pencapaian kompetensi penguasaan konten IT sebagaimana dalam pembelajaran Rooji (2009), Uduwela & Wijayarathna (2015), Connolly et al (2006), Blumenfeld et al Kovacs & Baugh (2009), Putu dkk (2017), Brigid J. S. Barron et al (1998). Teknologi seperti ilustrasi visual tersebut membantu pembelajar mendalami proyeknya dan mengenal informasi yang dibutuhkan. Teknologi juga dapat membantu meningkatkan pengetahuan konten pedagogis pengajar (Blumenfeld et al, 1991). Diperlukan upaya yang keras dan maksimal dari pengajar untuk meningkatkan motivasi pembelajar agar pertanyaan mendasar sebagai langkah awal membangun proyek mudah mereka rumuskan. Kegiatan konstruksi pengetahuan dilaksanakan secara berdiskusi dengan membangun komunikasi multi arah.

b. Project Planning and Problem Solve Strategics

Dalam fase ini, pengajar memperkenalkan ruang lingkup bekerja dalam proyek. Perencanaan proyek dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan pembelajar. Perencanaan mencakup aturan dan pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan pendekatan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek. Pengajar berperan menumbuhkan rasa “memiliki” atas proyek tersebut kepada para pebelajar dan mengarahkan mereka menggunakan pendekatan yang tepat dalam memecahkan masalah.

Pebelajar menyusun strategi pemecahan masalah dan pengajar memberi mereka umpan balik soal strategi. Pada fase ini juga, pengajar menayangkan video ilustrasi langkah-langkah dalam proyek perancangan sistem basis data

sampai pada prosedur penyusunan laporan beserta konten laporan proyek. Pengajar menyajikan materi tentang metode dan langkah-langkah perancangan sistem basis data dalam bentuk slide presentasi. Kedua aktivitas tersebut merupakan stimulus bagi para pebelajar dalam memahami dan menemukan strategi pemecahan masalah sistem basis data yang menjadi kerja proyek mereka.

2. Tahap Aktivitas Inti (*Core activities*).

Pada tahap ini, fase kegiatan instruksional yang diterapkan adalah:

a. Time Schedule and Applying Strategics

Pada fase ini, pengajar memperkenalkan dan menuntun pebelajar menyusun jadwal proyek beserta pembagian tugas masing-masing individu. Tujuan dari kegiatan tersebut adalah untuk menanamkan rasa tanggung jawab dan sikap disiplin untuk menyelesaikan proyek tepat waktu, bekerja secara sistematis, dan tanggung jawab terhadap tugas individu

yang dimiliki. Kolaborasi penyusunan jadwal dan pembagian tugas sangat kental antara pengajar dan pembelajar dalam fase ini.

Dalam kolaboratif penerapan strategi pemecahan masalah, pembelajar menerapkan strategi pemecahan masalah dan pengajar memonitor dan memberi umpan balik terhadap upaya mereka. Aktivitas kolaboratif dapat membantu pembelajar mencapai kompetensi kolaboratif (Fessakis, 2005; Jian Ma, 1994; Yuwono & Syaifudin, 2017). Pengajar memberikan pengalaman upaya pemecahan masalah yang logis dengan mengarahkan pembelajar agar merencanakan cara-cara dan pendekatan yang efektif menyelesaikan proyek, membimbing pembelajar ketika mereka membuat atau menggunakan cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan meminta pembelajar untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara atau pendekatan.

b. *Discussion and Monitoring Project Progress*

Pada fase ini pengajar membimbing diskusi, memonitor aktivitas tentang upaya dan progress yang telah dicapai selama mengerjakan proyek dan membimbing penyusunan laporan proyek. Kemajuan pencapaian proyek (*progress*) dipresentasikan setiap kelompok proyek secara bergantian di depan kelas. Presentasi dilakukan untuk melatih keterampilan komunikasi pebelajar, membangun keberanian menyampaikan ide dan pendapat, menumbuhkan rasa memiliki, tanggung jawab dan kemandirian dalam bekerja.

Intensitas diskusi antar anggota kelompok ataupun antar kelompok dengan pengajar sebagai tutor terlihat aktif dalam fase ini. Presentasi kemajuan proyek bermanfaat bagi para pembelajar dalam melakukan revisi atau perbaikan karena dari diskusi multi arah pada saat presentasi banyak masukan berguna yang diterima untuk penyempurnaan hasil akhir

proyek dan meningkatkan keterampilan desain dan implementasi sistem (Fessakis et al, 2005; Neeely, 2007; Jian Ma, 1994; Didih Adityawarman, 2016). Sedangkan bagi pengajar, aktivitas diskusi dan presentasi dapat membantu pengajar dalam mengukur tingkat kemajuan dalam hal kemampuan afektif, kognitif dan psikomotorik pebelajar.

3. Tahap Aktivitas Penutup (*Closing Activity*).

Pada tahap ini, terdapat dua fase instruksional dalam pembelajaran, yakni:

a. Project Reporting

Pada fase ini, setiap kelompok proyek membuat laporan proyek secara kolaboratif berdasarkan arahan pengajar dan kemudian mempresentasikan laporan dan produk proyeknya yang telah dikerjakan selama pembelajaran satu semester di depan kelas oleh setiap kelompok secara bergantian. Sebelum memulai aktivitas *reporting*, pengajar menayangkan video tahap pembuatan laporan

perancangan sistem basis data beserta contoh format laporan. Konten laporan mencakup analisis akar masalah sistem yang akan dirancang atau dikembangkan, teori-teori yang relevan dengan judul atau tema proyek, tahap dan metode perancangan sistem beserta *tool* atau *software* yang digunakan dalam mendesain konseptual sistem informasi dan sistem basis data, serta bagaimana mereka menyajikan dan mendeskripsikan desainnya ke dalam bahasa ilmiah.

Aktivitas *reporting* ini secara implisit bertujuan dalam membangun keterampilan penulisan ilmiah terhadap pebelajar, setidaknya mereka diperkenalkan tentang bagaimana menuliskan secara ilmiah atas ide-ide proyek mereka. Dampaknya adalah mereka mulai mengenal struktur dan cara penulisan skripsi/tugas akhir mereka nantinya.

b. Assessment and Evaluation Project Experience

Kegiatan penilaian dan evaluasi pengalaman proyek pebelajar merupakan kegiatan refleksi sebagai bentuk upaya penilaian terhadap aspek kognitif, afektif dan psikomotorik pebelajar oleh pengajar serta untuk membantu pengajar mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Penilaian bertujuan untuk mengetahui kemajuan belajar masing-masing pembelajar, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai, dan membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

Pengajar dan pebelajar melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dilakukan secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini, pebelajar diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek satu semester. Pengajar dan pebelajar mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses

pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap awal pembelajaran.

B. Karakteristik Model *Problem and Project Based Learning* (PPjBL)

Model Pembelajaran *Problem and Project Based Learning* pada matakuliah Sistem Basis Data (PPjBL-SBD) merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan dua model pembelajaran yaitu model *Problem Based Learning* dengan *Project Based Learning* (PBL dan PjBL). Seperti yang diuraikan pada sub bab sebelumnya bahwa pengintegrasian keduanya didasari hasil kajian mendalam terhadap penelitian terdahulu yang kemudian disesuaikan dengan karakteristik matakuliah sistem basis data, karakteristik pebelajar dan kompetensi pembelajaran yang ingin dicapai.

Pengintegrasian kedua model tersebut memiliki landasan ilmiah dan latar belakang yang rasional. Dilihat dari capaian kompetensi pada penelitian terdahulu yang menerapkan Model *Problem Based Learning* (PBL) dalam

pembelajaran Sistem Basis Data dinilai belum cukup untuk mengatasi masalah pembelajaran dan pencapaian kompetensi pembelajaran Sistem Basis Data pada Prodi Diploma III Manajemen Informatika saat ini. Pada model *Problem Based Learning* yang diselenggarakan dengan pendekatan kontekstual, fase pembelajarannya diterapkan untuk mencapai kompetensi utama seperti merumuskan dan memecahkan masalah, menentukan dan menerapkan pendekatan penyelesaian masalah, serta mampu melakukan evaluasi terhadap solusi penyelesaian masalah yang dilakukan. Kompetensi-kompetensi tersebut dianggap belum cukup bagi pengembang/peneliti untuk mengatasi permasalahan rendahnya motivasi dan kesulitan belajar dalam perancangan basis data saat ini. Diperlukan lingkungan belajar yang efektif meningkatkan motivasi, hasil belajar, dan *skill* perancangan produk yang sesuai dengan realita dunia kerja. Lingkungan belajar proyek diperlukan untuk kompetensi tersebut (Jian Ma, 1994; Blumenfeld, 1991; Connolly & Beg, 2006; Nizwardi, 2017)

Model *Project Based Learning* yang diterapkan pada pembelajaran bertujuan untuk mengembangkan

keterampilan pebelajar dalam menemukan tema proyek, berkolaborasi dalam mengelola proyek secara sistematis dan terstruktur dalam menyelesaikan proyek, serta mampu melakukan proses *inquiry*. Bagi pengembang pembelajaran sistem basis data, mengarahkan para pebelajar untuk memperoleh kemampuan mengerjakan proyek basis data yang *real world* sesuai dunia kerja serta mendokumentasikan kerja proyek dalam bentuk laporan (*mini report*) dan kemampuan komunikasi dalam mendemonstrasikan laporan produknya akan memberikan nilai tambah yang bermanfaat bagi pembelajar sebagai mahasiswa, pekerja, dan sebagai pendukung dalam beraktivitas dalam bermasyarakat. Sebagaimana pada pengembangan beberapa peneliti sebelumnya, seperti model PjBL *the seven steps* Nizwardi (2017); Bezerra et al (2017), J.A Fauzi (2016), C Lesmana dan M Arpan (2017); Zaenal Abidin (2009); Brigid J. S. Barron et al (1998), dan Lasauskiene & Rauduvaite (2015).

Beberapa peneliti terdahulu mengemukakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning* dikatakan efektif dan sesuai jika diterapkan pada mata kuliah sistem basis data. Kedua

model pembelajaran tersebut paling banyak diterapkan dan dikembangkan oleh peneliti basis data terdahulu. PBL diperlukan untuk meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah, sedangkan PjBL diperlukan untuk meningkatkan kemampuan kerja proyek pebelajar untuk menghasilkan produk tertentu sebagai hasil dari pemecahan masalah, serta keterampilan lainnya yang ikut dihasilkan dalam pembelajaran berbasis proyek (Connolly & Begg, 2006; Brigid J. S. Barron et al, 1998; Blumenfeld et al, 1991; Martinez & Duffing, 2007).

Hasil kajian menunjukkan model *Problem and Project Based Learning* dapat menciptakan sistem pembelajaran yang efektif dan efisien dalam mencapai kompetensi pembelajaran serta relevan dengan konsep dan tujuan teori pembelajaran yang melandasi pengembangan ini. Pengembangan ini menjadikan model pembelajaran *Problem and project based learning* (PPjBL) memiliki syntax yang sistematis dan rasional.

Model pembelajaran *Problem and Project Based Learning* (PPjBL) ini memiliki dua tahap instruksional dalam penerapan syntaxnya, yaitu *class room instructional* yang melaksanakan aktivitas *scaffolding and constructivis*,

dan *computer laboratorium instructional* untuk pelaksanaan *constructivis and laboratorium directing*. Kegiatan konstruktivis dalam proses belajar mengajar tersebut menjadikan model pembelajaran PPjBL memiliki *output* dan *impact model* berupa sistem pendukung, sistem sosial, dampak pengiring, dan instruksional.

C. Komponen Model *Problem and Project Based Learning*

Komponen model pembelajaran *Problem and project based learning* pada mata kuliah Sistem Basis Data terdiri atas lima unsur dasar, disesuaikan dengan Joyce & Weil (1982), yakni: 1) *syntax*, yaitu langkah-langkah operasional pembelajaran, 2) *social system*, adalah suasana dan norma yang berlaku dalam pembelajaran, 3) *principles of reaction*, menggambarkan bagaimana seharusnya guru memandang, memperlakukan, dan merespon peserta didik, 4) *support system*, berupa sarana, bahan, alat, atau lingkungan belajar yang mendukung pembelajaran, dan 5) *instructional* dan *nurturant effects*, hasil belajar yang diperoleh langsung berdasarkan tujuan yang ditetapkan

(*instructional effects*) dan hasil belajar di luar yang ditetapkan (*nurturant effects*).

Uraian ke lima unsur dasar model pembelajaran diatas yang diterapkan pada model pembelajaran Sistem Basis Data dengan *Problem and project based learning* (SBD-PPjBL), adalah sebagai berikut :

1) Sintaks (*syntax*)

Syntax merupakan urutan fase atau langkah-langkah operasional dalam pembelajaran. Sebelum merumuskan syntax model pembelajaran *Problem and Project Based Learning*, terlebih dahulu dilakukan analisis dan perbandingan terhadap syntax model *Problem Based Learning* dan syntax model *Project Based Learning* yang telah diterapkan dan dikembangkan oleh peneliti sebelumnya.

2. Sistem Sosial (*social system*)

Proses Pembelajaran dalam model *Problem and Project Based Learning* (PPjBL) terjadi interaksi intens antara pengajar dan pebelajar dan antar sesama pebelajar (multi arah). Oleh sebab itu pencapaian sistem sosial dalam pembelajaran sangat mungkin

tercapai. Sistem sosial terefleksi sejak dimulainya pembelajaran. Pengajar secara aktif memotivasi dan menstimulasi pola berpikir pebelajar terhadap peluang dan prospek dunia kerja basis data. Secara khusus, pengajar mendiskusikan bagaimana memandang dan menganalisis suatu sistem informasi dari sudut pandang profesi administrator basis data.

Proses interaksi yang terus berlanjut pada proses meninjau ulang pengetahuan sebelumnya hingga diakhir fase pembelajaran. Pengajar dan pebelajar terus berdiskusi secara intens hingga sampai pada proses penyajian laporan proyek di akhir semester. Pencapaian sistem sosial yang diharapkan pada proses pembelajaran dalam model pembelajaran ini berupa kerjasama yang solid, menumbuhkan sikap saling menghargai dan rasa percaya diri pebelajar dalam berinteraksi secara multi arah, melatih kepercayaan diri dalam menyampaikan ide-ide, pendapat dan pandangannya. Interaksi tersebut berlangsung selama proses pembelajaran dan pengerjaan proyek di kelas.

3. Prinsip reaksi (*reaction principles*)

Model pembelajaran *Problem and Project Based Learning* (PPjBL) merupakan pengembangan model pembelajaran aktif dengan konsep *learning by doing* pada mata kuliah Sistem Basis Data. Pengajar bertindak sebagai pembimbing atau instruktur proyek. Pada pelaksanaannya, pebelajar dibagi dalam beberapa kelompok belajar. Setiap fase pembelajaran, interaksi terus terjadi baik berupa pemberian motivasi, diskusi dan tanya jawab antara pengajar dengan pebelajar dan diskusi dalam kelompok proyek. Interaksi tersebut dapat menumbuhkan rasa penghargaan terhadap diri pebelajar, memacu motivasi belajar, dan menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap tugas dan kewajiban dalam diri pengajar maupun pebelajar.

Dalam prinsip reaksi, pengajar harus dapat memahami bagaimana memperlakukan dan merespon pebelajar sesuai dengan kondisi psikologis, karakter dan kemampuan akademik setiap pebelajar. Prinsip reaksi dalam model ini dapat dilihat pada fase motivasi dan pembentukan *mindset* akan peluang

kerja yang belum dan bahkan tidak terpikirkan sama sekali oleh pebelajar. Pada fase *review* dan penyajian masalah, pebelajar lebih bersemangat dan memahami materi dan permasalahan yang disajikan dengan menggunakan tayangan visual berupa video animasi. Demikian halnya pada fase penyusunan strategi dan penyajian laporan, pengajar membimbing dan mengarahkan pebelajar dalam pemilihan strategi serta pendekatan yang digunakan, memotivasi, mengarahkan dan membimbing mereka dalam mempersiapkan dan menyusun serta menyajikan laporan.

Kegiatan-kegiatan dalam proses pembelajaran tersebut berlangsung dalam suasana yang formal namun akrab, sehingga pebelajar merasa *confident* dengan diri sendiri dan lingkungan belajarnya serta lebih fokus dalam proses pembelajaran.

4. Sistem Pendukung (*support system*)

Sistem pendukung dalam model *Problem and Project Based Learning* ini adalah ketersediaan perangkat pembelajaran yang dipersiapkan oleh

dosen. Perangkat pembelajaran yang dimaksud berupa Rencana Pembelajaran Semester (RPS), Modul Bahan Ajar, Buku Pedoman Kerja Dosen dan multimedia berupa bahan presentasi, tayangan video penyajian *case study*, tayangan penyusunan laporan proyek. Selain itu, software perancangan basis data dan website untuk mengakses konten materi materi pembelajaran basis data juga merupakan satu kesatuan sistem teknologi informasi yang mendukung kemudahan dan kelancaran pembelajaran Sistem Basis Data dalam model PPjBL. Seluruh perangkat pembelajaran disusun dengan memperhatikan relevansinya dengan tujuan dan kompetensi pembelajaran.

5. Instruksional dan Efek Pengiring (*instructional dan nurturant effects*)

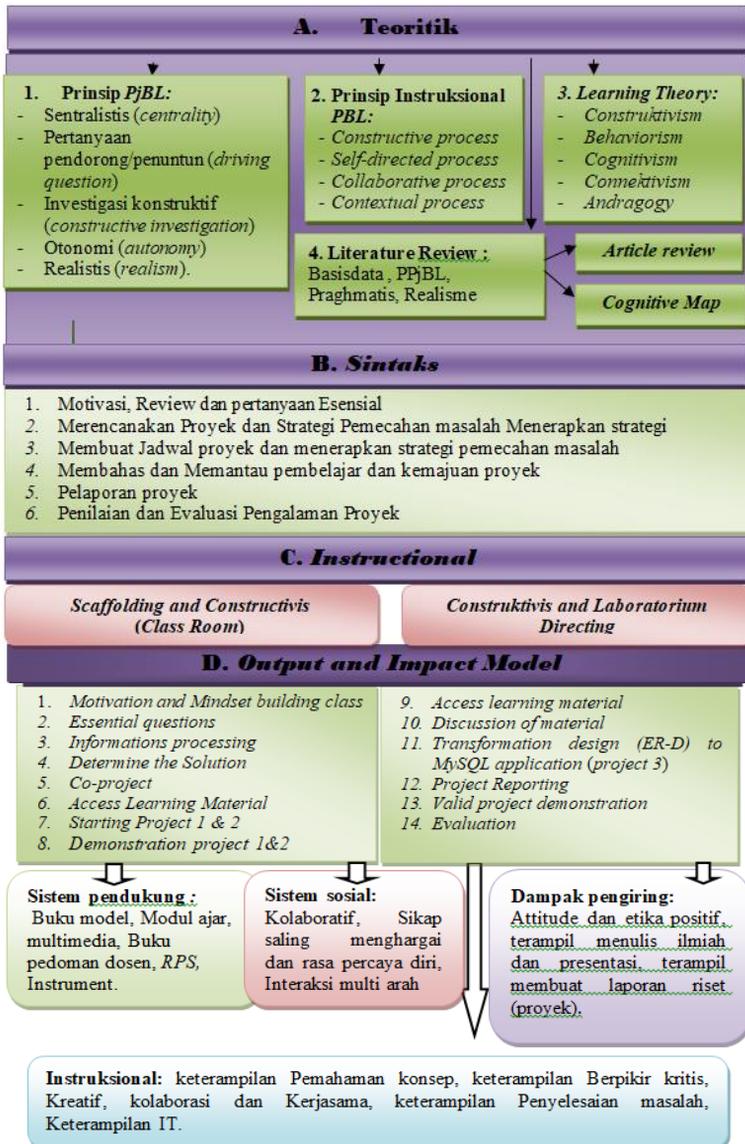
Dampak Instruksional dari pelaksanaan model *Problem and Project Based Learning* ini dapat terlihat setelah pebelajar melalui seluruh proses dan fase-fase pembelajaran. Pencapaian tersebut berupa keterampilan pemahaman konsep materi

pembelajaran dan berbagai keterampilan lainnya berupa keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skill*), keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking skill*), keterampilan kolaborasi dan bekerjasama (*collaboration and cooperation skill*) serta keterampilan penyelesaian masalah (*problem solve skill*)

Adapun dampak pengiring pada model Pembelajaran *Problem and Project Based Learning* (PPjBL) pada mata kuliah Sistem Basis Data adalah pebelajar dapat melakukan proses transformasi dalam hal sikap dan karakter yang positif bagi diri sendiri dan lingkungannya, menumbuhkan sikap saling menghargai (etika berdiskusi dan berpendapat), menumbuhkan rasa percaya diri terutama dalam mengemukakan ide hingga terampil dalam pembuatan dan penyajian laporan sederhana (*mini riset report*). Dalam hal keterampilan pembuatan laporan, pebelajar mendapatkan pengalaman, pengetahuan dan gambaran tentang pembuatan laporan tugas akhir nanti.

D. Struktur Model *Problem and Project Based Learning*

Berdasarkan uraian sistematika proses pengembangan sintaks model, karakteristik model dan komponen-komponen model pada sub bab sebelumnya, maka model pembelajaran *Problem and Project Based Learning* pada mata kuliah Sistem Basis Data secara keseluruhan dapat divisualisasikan dalam bentuk struktur model yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3.2 Struktur Model Pembelajaran PPjBL-SBD

BAGIAN IV

TAHAP PEMBELAJARAN

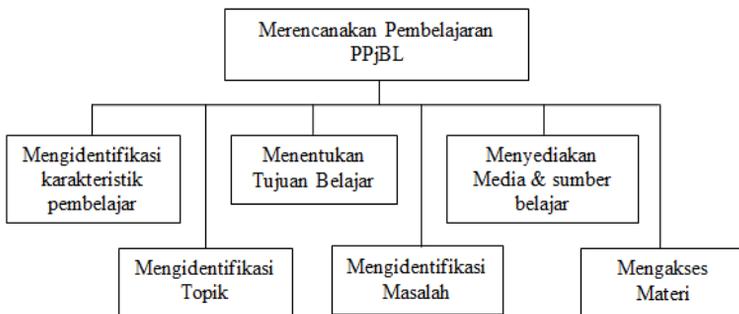
MODEL *PROBLEM AND PROJECT BASED*

LEARNING

A. Pelaksanaan Model Pembelajaran *Prolem and Project Based Learning* (PPjBL)

Penerapan konsep pendekatan *learning by doing* dalam model *Problem and Project Based Learning* (PPjBL) pada mata kuliah Sistem Basis Data, memberikan pebelajar pengalaman bermakna. Pengalaman belajar sekaligus mengerjakan proyek yang disesuaikan dengan masalah *real world* untuk menghasilkan sebuah produk penyelesaian masalah. Pebelajar didorong untuk aktif dalam perencanaan, pengorganisasian dan evaluasi pembelajaran mereka sendiri, sehingga meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berpikir kritis, kemampuan pengelolaan diri dan materi yang disesuaikan dengan karakteristik dan lingkungan siswa (Paul Eggen dan Don Kauchak, 2012:307-328; Jian Ma, 1994; Zainul Mustofa dkk, 2016).

Pembelajaran Sistem Basis Data dengan model *Problem and Project Based Learning* juga sangat kental dengan konsep pembelajaran aktif *student centre learning*. Pebelajar secara aktif menemukan masalah untuk diangkat menjadi tema proyek dan pertanyaan esensial proyek. Pembelajar secara aktif menganalisis kelemahan dan permasalahan sistem yang menjadi tema proyeknya serta menentukan solusi dari permasalahan yang dianalisis dan dirumuskan. Dalam merencanakan pelajaran untuk model pembelajaran *Problem and Project Based Learning*, dapat disusun secara skematis dan sistematis yang digambarkan sebagai berikut: (Eggen dan Kauchak, 2012; Joyce dan Well, 1996)



Gambar 4.1. Skema Rancangan Pembelajaran Sistem Basis Data Dengan *Problem and Project Based Learning*

Skema di atas menunjukkan bahwa pada tahap mengidentifikasi karakteristik peserta ajar, isi pembelajaran harus didesain agar relevan dengan karakteristik peserta ajar karena pembelajaran difungsikan sebagai mekanisme adaptif dalam proses konstruksi, dekonstruksi dan rekonstruksi pengetahuan, sikap, dan kemampuan. Pada tahap mengidentifikasi topik, pelajaran yang disiapkan lebih kompleks dan abstrak (terdiri banyak konsep), sebagai contoh merancang eksperimen untuk pembelajar. Ketiga, menentukan tujuan belajar yakni kemampuan pemecahan masalah dan pembelajaran mandiri.

Keempat, mengidentifikasi masalah. Materi pelajaran disajikan dalam bentuk masalah yang efektif, yakni masalah yang jernih, konkret dan dekat dengan keseharian pribadi (*personalized*). Saat memilih masalah, pastikan bahwa pembelajar telah memiliki cukup banyak pengetahuan awal untuk secara efektif merancang satu strategi demi memecahkan masalah tersebut. Langkah kelima, yakni menyediakan media dan sumber belajar yang dibutuhkan. Ketersediaan media dan sumber belajar yang memungkinkan pembelajar memperoleh pengalaman

belajar secara konkret, luas, dan mendalam adalah hal yang perlu diupayakan oleh pengajar profesional dan peduli terhadap keberhasilan belajar pembelajar. Tahap keenam, yakni mengakses materi. Agar pelajaran pemecahan masalah berjalan lancar, pembelajar harus memahami apa yang mereka usahakan untuk dicapai dan mereka mesti memiliki akses pada materi-materi yang dibutuhkan baik secara *offline* maupun *online* untuk memecahkan masalah.

Setelah merencanakan pembelajaran seperti pada gambar 4.1 di atas, langkah selanjutnya pengajar mendesain skenario pembelajaran dalam beberapa fase. Menerapkan pelajaran untuk model pembelajaran *Problem and project based learning* (PPjBL) hadir dalam tiga level, yang berkorespondensi dengan tujuan belajar saat menggunakan model ini. Pertama, pembelajar harus menganalisis dan merumuskan satu masalah spesifik dan memahami materi yang terkait dengan itu. Kedua, pembelajar harus mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan menjadi pembelajar mandiri. Ketiga, pembelajar harus dapat bekerja sama dalam tim proyek untuk menghasilkan produk sebagai solusi pemecahan masalah. Untuk membantu peserta ajar mencapai tujuan-tujuan

tersebut, pelajaran untuk pembelajaran Sistem Basis Data dengan *Problem and Project Based Learning* terjadi dalam enam fase, seperti yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.1. Skenario Model Pembelajaran *Problem and Project Based Learning* pada Mata Kuliah Sistem Basis Data

Fase	Deskripsi	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Pembelajaran
Fase 1: Motivasi, Review dan pertanyaan Esensial	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Motivation and Mindset building class</i> dilakukan untuk memotivasi para pembelajar untuk aktif dalam konsep <i>learning by doing</i> untuk pemecahan masalah dan konsisten mengikuti setiap fase hingga diakhir fase pembelajaran. • Review informasi awal dilakukan untuk mengukur 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan RPS dan tujuan pembelajaran Sistem Basis Data dengan PPjBL • Memotivasi minat belajar mahasiswa • Menayangkan video animasi tentang skenario contoh sistem informasi berbasis computer dalam institusi/organisasi • Mereview pengetahuan mahasiswa, diskusi permasalahan krusial dunia nyata sebagai stimulasi penemuan konsep dan menjelaskan bagaimana 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan, dan menyimak arahan dan penjelasan pengajar • Menyimak video berupa tayangan contoh perancangan yang diawali dari masalah dunia nyata tentang sistem informasi dalam organisasi • Review informasi dasar, diskusi dan tanya jawab • Menyimak video tentang proses investigasi hingga perancangan dan pelaporan

Fase	Deskripsi	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Pembelajar
	<p>pengetahuan pembelajar dan sejauhmana pembelajar memahami persoalan-persoalan ril sistem di organisasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial. 	<p>memandang sistem informasi berbasis komputer dari sudut pandang administrator database</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menayangkan video tentang proses analisis dan desain serta pelaporan proyek • Memberikan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan penugasan untuk melakukan aktivitas yang nantinya akan membentuk tema proyek yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan relevan untuk para pembelajar 	<p>hasil kerja proyek basis data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menanggapi pertanyaan pengajar dengan menyampaikan pengetahuan awal tentang keterkaitan teori sistem basis data dengan berbagai persoalan sistem dunia nyata • Pembelajar menemukan konsep dan tema proyek yang akan dikerjakan
Fase 2: Merencanakan akan Proyek dan Strategi Pemecahan masalah	<p>Perencanaan proyek secara kolaboratif antara pengajar dan pembelajar. Perencanaan berisi tentang aturan dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menumbuhkan rasa “memiliki” atas proyek kepada para pembelajar • Memastikan bahwa pembelajar menggunakan pendekatan yang 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan arahan • Berdiskusi dan merespon umpan balik dari pengajar • Pembelajar menyusun strategi

Fase	Deskripsi	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Pembelajaran
	<p>pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan pendekatan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek</p>	<p>tepat untuk memecahkan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberi mereka umpan balik tentang strategi penyelesaian masalah desain basis data dan pengerjaan proyek. 	<p>pemecahan masalah desain basis data dan perencanaan proyek</p>
<p>Fase 3: Membuat Jadwal proyek dan menerapkan strategi pemecahan masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengajar dan pembelajar secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek, dan selanjutnya memberikan pembelajar sebuah 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan contoh penyusunan jadwal proyek • Mengarahkan dan membimbing pembelajar dalam merencanakan cara-cara dan pendekatan yang efektif menyelesaikan proyek • Membimbing pembelajar ketika 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat <i>timeline</i> proyek dan menentukan <i>deadline</i> penyelesaian proyek • Menjawab dan memberikan alasan tentang pemilihan pendekatan yang digunakan dalam pemecahan masalah

Fase	Deskripsi	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Pembelajaran
	pengalaman pemecahan masalah	<p>mereka membuat atau menggunakan cara yang tidak berhubungan dengan proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta pembelajar untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara atau pendekatan. • Memonitor dan memberi umpan balik terhadap upaya pembelajar 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan strategi pemecahan masalah
<p>Fase 4: Membahas dan Memantau pembelajar dan kemajuan proyek</p>	<p>Pengajar membimbing diskusi, memonitor aktivitas tentang upaya dan progress yang mereka capai.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring terhadap aktivitas pembelajar selama mengerjakan proyek, dengan cara memfasilitasi pembelajar disetiap proses. • Meminta semua tim proyek secara bergiliran mendemonstrasikan setiap progress yang dicapai pembelajar dalam mendesain sistem basis data 	<ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi dengan memulai tahap analisis sistem berjalan, merumuskan kelemahan sistem berjalan, dan menetapkan solusi penyelesaian masalah terhadap studi kasus yang ditangani • Mendesain konseptual sistem dan

Fase	Deskripsi	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan kepada setiap tim proyek untuk menanggapi hasil desain tim proyek lainnya 	<p>model basis data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendemonstrasikan progress hasil desain sistem basis data
Fase 5: Pelaporan dan Demonstrasi proyek	Presentasi laporan hasil kerja proyek di depan kelas	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi kesempatan setiap kelompok proyek secara bergantian menunjukkan hasil laporan akhir proyek • Membimbing diskusi dan Tanya jawab • Mengarahkan dan membimbing revisi laporan 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok mempresentasikan laporan hasil kerja proyeknya di depan kelas secara bergantian • Diskusi dan tanya jawab • Merevisi laporan proyek
Fase 6: Penilaian dan Evaluasi Pengalaman Proyek	Penilaian atas ketercapaian tujuan pembelajaran, dan Kegiatan refleksi hasil kerja proyek secara individu dan kelompok dengan mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki	<ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan penilaian dan umpan balik terhadap kemajuan belajar para pembelajar • Membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya • Pengajar melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjalani evaluasi kemajuan belajar • Pembelajar melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan • Pembelajar melakukan refleksi dan mengungkapkan perasaan serta pengalamannya

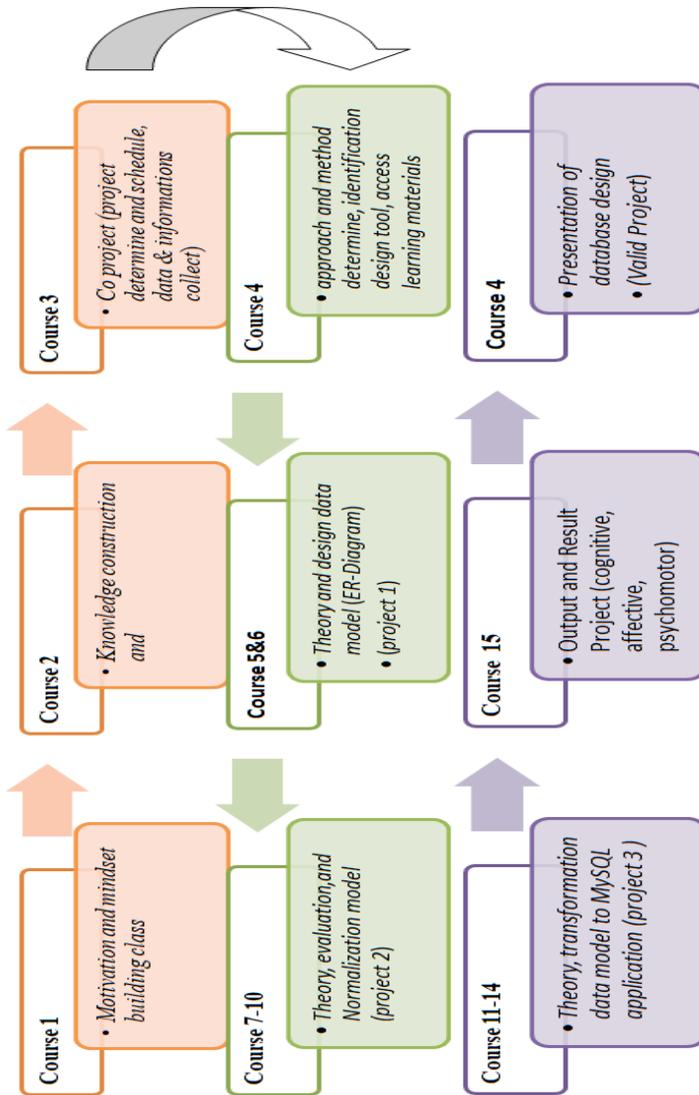
Fase	Deskripsi	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Pembelajar
	kinerja selama proses pembelajaran, sehingga ditemukan suatu temuan baru (<i>new inquiry</i>) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.	dijalankan dengan meminta pembelajar untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.	selama menyelesaikan proyek.

Pelaksanaan model pembelajaran *Problem and Project Based Learning* pada mata kuliah Sistem Basis Data dilaksanakan secara sistematis dan skematis. Proses pembelajaran di kelas disusun berdasarkan tahapan pembelajaran di mana setiap tahap pembelajaran terdiri atas beberapa aktivitas pengajar dan pembelajar. Keseluruhan aktivitas pembelajaran merupakan refleksi dari syntax model yang dikembangkan dan Rancangan Pembelajaran Semester (RPS) yang telah disesuaikan.

Skema disusun sebagai *rule* atau pedoman pengajar dalam mengimplementasikan syntax dan pembelajaran menjadi lebih terarah dan terstruktur. Model pembelajaran

PPjBL yang diterapkan pada mata kuliah Sistem Basis Data di kelas, pengajar mengarahkan suasana pembelajaran seperti layaknya pebelajar berada dalam lingkungan industri basis data. Mereka mempunyai kewajiban mengerjakan suatu proyek dari klien mereka, sehingga mereka memiliki misi mengerjakan proyek yang harus diselesaikan sesuai dengan *time line* proyek.

Skema aktivitas pembelajaran Sistem Basis Data pada model *Problem and Project Based Learning* diilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 4.2. Skema Aktivitas Pembelajaran Sistem Basis Data Dalam *Problem and Project Based Learning*

B. Respon terhadap Model *Problem And Project Based Learning* pada Mata Kuliah Sistem Basis Data

Respon pebelajar merupakan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan secara berkelompok. Peserta ajar diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Respon mencakup pendapat, sikap dan minat terhadap proses pembelajaran Sistem Basis Data Dengan *Problem and Project Based Learning* yang telah dijalani selama satu semester.

C. Evaluasi

Evaluasi berupa tes hasil belajar yang terdiri atas lembaran kumpulan soal kognitif atau tugas praktik yang diberikan kepada pebelajar dengan tujuan untuk mengukur tingkat ketercapaian kompetensi pembelajaran baik secara konsep materi maupun penguasaan pebelajar terhadap kemampuan desain sistem basis data. Lembaran kumpulan soal tersebut terdiri atas beberapa point soal yang menguji kemampuan kognitif (berpikir kritis), kemampuan afektif dan psikomotorik peserta ajar. Evaluasi pengalaman

peserta ajar selama mengerjakan proyek dalam model pembelajaran *Problem and Project Based Learning* pada mata kuliah Sistem Basis Data dengan memberikan lembar instrumen kepada pebelajar untuk mengukur atau mendapatkan informasi mengenai motivasi dan tingkat kepuasan mereka selama mengikuti pembelajaran dengan model yang telah dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zaenal, 2009. Mengembangkan Kecakapan Berikir Rasional pada Matakuliah Database Melalui Pendekatan Kontekstual Dengan *Problem Based Learning* dan *Computer Assisted Learning*.
<http://catatanbangje.blogspot.co.id/2009/12/mengembangkan-kecakapan-berpikir.html> diakses pada: 8 April 2016, pukul 00 : 35
- Agus PP, Gede, Dewa, 2012. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*),
- Agustin, I Asmala, 2010. Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran *Explicit Instruction* (EI) dan *Project Based Learning* (PBL) Dengan Metode Ceramah Bermakna Terhadap Prestasi Belajar Basis Data Siswa Kelas X, SMK Telkom Sandhy Putra Malang
- Alam, Kharisma, 2015. Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif untuk Mata Kuliah Basis Data, Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura,
<http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/12852>
- Ali Muhson, 2009. Peningkatan Minat Belajar dan Pemahaman Mahasiswa Melalui Penerapan *Problem-Based Learning*
- Aniko Vagner, 2015. *Software Application For Supporting The Education Of Database Systems. Acta Didactica Napocensia, ISSN 2065-1430, Volume 8, Number 3, 2015*
- Aniko Vagner dan Lazlo Zsako, 2015. *Negative Effects Of Learning Spreadsheet Management On Learning*

Database Management, Acta Didactica Napocensia, ISSN 2065-1430, Volume 8, Number 3, 2015

- Barron et al, 1998. *Doing With Understanding: Lessons From Research on Problem-and Project-Based Learning, THE JOURNAL OF THE LEARNING SCIENCES, 7(3&4), 271-311, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.*
- Basleman dan Mappa, 2012. *Teori Belajar Orang Dewasa. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.*
- Bezerra et al, 2017. *On the students' perceptions of the knowledge formation when submitted to a ProjectBased Learning environment using web applications, Computers & Education, PII:S0360-1315(17)30220-8 DOI: 10.1016/j.compedu.2017.10.001*
- Blumenfield et al, 1991. *Motivating Project-Based Learning: Sustaining The Doing, Supporting The Learning, Educational Psychologist, 26 (3&4), 369-398*
- Celal Akdenis et al, 2016. *Learning and Teaching: Theories, Approaches and Models, ISBN 978-975-01577-2-1, Cozum Publishing, Ankara, Turkiye, https://www.researchgate.net/publication/304119354_Learning_and_Teaching_Theories_Approaches_and_Models*
- Cheung et al, 2003. *Multimedia learning system and its effect on self-efficacy in database modeling and design: an exploratory study, Computers & Education 41 (2003) 249–270, doi:10.1016/S0360-1315(03)00048-4*
- Chen, Catherine, 2010. *Teaching problem solving and database skills that transfer. Ball State University, Information Systems and Operations Management Department, Whiting Business Building, 200 W. University Avenue, Muncie, IN 47306, United States. Journal of Business Research 63 (2010) 175–181, ScienceDirect*

- Chenzky, Martha, 2015. *An Examination Of The Effectiveness Of Teaching Data Modelling Concepts. International Journal of Database Management Systems (IJDMS) Vol.7, No.2, April 2015*
- Connolly and Begg, 2006. “*A Constructivist-Based Approach to Teaching Database Analysis and Design*”, *Source: Journal of Information Systems Education Spring2006, Vol. 17 Issue 1, p43-53. 11p.*
- Currim et al, 2014. *Using a knowledge learning framework to predict errors in database design. Information Systems 40 (2014) 11–31. ScienceDirect*
- Elis dan Aji, 2016. Perancangan dan Penerapan Konten e-Learning melalui Learning Management System dalam Meningkatkan Motivasi Belajar. Studi Kasus pada Mata Kuliah Pemrograman Basis Data. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence Vol. 2, No. 1, April 2016. e-ISSN 2443-2555 ©2016 The Authors. Published by Universitas Airlangga.*
- Dadek Arywiantari dkk (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif Model 4D Pada Pembelajaran IPA di SMP Negeri 3 Singaraja. *e-Journal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Teknologi Pendidikan (Vol: 3 No: 1 Tahun: 2015)*
- Delina, Made dkk, 2017. Penerapan *E-Modul Berbasis Project Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Siswa, ISSN 2252–9063 *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI) Volume 6, Nomor 3, Tahun 2017*
- Dewey, John, 2004. *Democracy and Education, Indian Edition*
- Didih Aditiawarman, 2016. Implementasi *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa

- dalam Merancang Basis Data, INFORMATIKA Volume 3, pp. 277-289, ISSN: 2355-6579, E-ISSN: 2528-2247
- Dindin AM Lidinillah, 2013. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)
- Djarmiko, Istanto W, 2010. Pendidikan Vokasi Dalam Perspektif Philosopher Tradisional.
<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Filosofi%20Pendidikan%20Vokasi.pdf>
- Dominguez & Jaime, 2010. *Database design learning: A project-based approach organized through a course management system*, *Computers & Education* 55 (2010) 1312–1320, *ScienceDirect*
- Dunn, Deborah, 2005. *Database Systems and Oracle: Experiences and Lessons Learned*, *Proceedings of the 2005 ASCUE Conference, www.ascue.org June 12-16, 2005, Myrtle Beach, South Carolina*
- Eggen & Kauchak, 2012. Strategi dan Model Pembelajaran, Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir, Edisi 6, PT Indeks, Jakarta Utara, index@indeks-penerbit.com
- Endang Mulyatiningsih (2011). Pengembangan Model Pembelajaran.
<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dra-endang-mulyatiningsih-mpd/7cpengembangan-model-pembelajaran.pdf>
- Fathansyah, 2015. Basis Data. Informatika. Bandung
- Fauzi J A, 2016. Efek Motivasi dan Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* dengan Model Pembelajaran *Inquiry* Terhadap Hasil Perancangan Basis Data di Mata Kuliah Basis Data Program Studi S1 Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Malang

- Fessakis, George et al, 2005. *Improving database design teaching in secondary education: action research implementation for documentation of didactic requirements and strategies*, *Computers in Human Behavior* 21 (2005) 159–194, 0747-5632/\$ - see front matter 2004 Elsevier Ltd. All rights reserved.[doi:10.1016/j.chb.2004.06.006](https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.06.006)
- Fikrianto, Misbah, Dr, 2017. Pendidikan Vokasi untuk Menghasilkan SDM yang Berdaya Saing. <http://www.republika.co.id/berita/jurnalisme-warga/kabar/17/02/05/okw2ky396-pendidikan-vokasi-untuk-menghasilkan-sdm-yang-berdaya-saing> , diakses 3 maret 2017, pukul: 00:32
- File KEMENDIKBUD, 2014. Kumpulan File Pendidik, <https://filekemendikbud.wordpress.com/category/perme-ndikbud/problembasedlearning.ppt>
- Gene E Fusch, 1997. *Philosophy of Vocational Education. Document Resume.*
- Gert Biesta, 2015. *Educational Philosophy. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 2nd edition, Volume 7* <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.92117-2>
- Gokalp, Nurten, 2012. *Philosophy education and human freedom*, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 47(2012) 477–479, [doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.683](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.683)
- Hamzah B Uno. 2012. *Orientasi Baru Dalam Psikologi Pembelajaran*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Hmelo-Silver, Cindy E et al, 2007. *Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006)*, *EDUCATIONAL*

PSYCHOLOGIST, 42(2), 99–10 Copyright C 2007,
Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

I Nyoman Mardika 2007. Konektivisme Sebagai Alternatif Teori Belajar Di Abad Digital.
<http://mardikanyom.tripod.com/Konektivisme.pdf>

I Wayan Redhana, 2012. Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pertanyaan Socratic untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. Cakrawala Pendidikan, November 2012, Th. XXXI, No. 3 FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha, email: redhana.undiksha@gmail.com

Ikageo.com (Internasional Geography) 2016. Konektivisme: Teori Belajar untuk Era Digital.
<http://ikageo.com/2016/05/09/konektivisme/>

Jian Ma 1994. *Problem-Based Learning With Database Systems. Computers Educ. Vol. 22, No. 3, pp. 257-263, 1994.*
www.sciencedirect.com

Joyce, Weil and Calhoun, 2009. *Models of Teaching*, Model-Model Pengajaran, Edisi Kedelapan, ISBN 979-602-8479-45-4, Pustaka Pelajar

Kovach & Baugh, 2009. Merging Object-Oriented Programming, Database Design, Requirements Analysis, and Web Technologies in an Active Learning Environment, *Information Systems Education Journal*, ISSN: 1545-679x, Volume 7, Number 52
<http://isedj.org/7/52/> June 9, 2009

Kulachai Kultawanicha dkk, 2015. *A Proposed Model of Connectivism Learning Using Cloud-based Virtual Classroom to Enhance Information Literacy and Information Literacy Self-efficacy for Undergraduate Students. Procedia - Social and Behavioral Sciences 191*

(2015) 87–92. Available online at www.sciencedirect.com

Lang, Hellmut R & Evans, David N, 2006. *Models, Strategies, and Methods for Effective Teaching*, ISBN 0-205-40841-9, Pearson Education, Inc

Lasauskiene & Rauduvaite, 2015. *Project-Based Learning at University: Teaching Experiences of Lecturers*, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 197 (2015) 788 – 792, 7th World Conference on Educational Sciences, (WCES-2015), 05-07 February 2015, Novotel Athens Convention Center, Athens, Greece

Lesmana & Arpan, 2017. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Psikomotor, Aktivitas Belajar, dan Respon Mahasiswa, *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, Vol.6, No. 1, Juni 2017

Martin, Carme, 2013. *Improving Learning in a Database Course using Collaborative Learning Techniques*, *International Journal of Engineering Education* Vol. 29, No. 4, pp. 1–12, 2013 Printed in Great Britain, TEMPUS Publications.

Martinez & Duffing, 2007. *Teaching databases in compliance with the European dimension of higher education: Best practices for better competences*, *Educ Inf Technol* (2007) 12:211–228 DOI 10.1007/s10639-007-9047-3

Merriam & Bierema, 2014. *Adult Learning, Linking Theory and Practice*, Published By The Jossey-Bass, Higher and Adult Education Series.

M Firman Karim 2013. Pembelajaran Entrepreneurship Melalui Online Berdasarkan Connectivism. Prosiding Seminar > Seminar Nasional FISIP-UT 2013.
<http://repository.ut.ac.id/2308/>

- Mohtashami & Scher, 2000. *Application of Bloom's Cognitive Domain Taxonomy To Database Design*, Department of Computer and Information Science, New Jersey Institute of Technology Newark, New Jersey 07102, USA
- Muijs & Reynolds 2008. *Effective Teaching Teori dan Aplikasi Edisi Kedua*. Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Mukhlisulfatih Latief, 2010. Pendekatan Database untuk Manajemen Data dalam Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Mengaplikasikan Konsep Basisdata. Seminar Internasional, ISSN 1907-2066 Peran LPTK Dalam Pengembangan Pendidikan Vokasi di Indonesia. APTEKINDO
- M Shield, Patricia, 1988. *Pragmatism as Philosophy of Science: a tool for public administration, Rerarch in Public Admlnlsmtian, Voltlrc 4, pages 195.225. Copyright B 1998 by JAI Press Inr. All rights of reproduction in nny fornl reserved. ISBN: 1-55938-888.9*
- Neely, M. Pamela, 2007. *Mastery Level Learning And The Art Of Database Design. Proceedings of the Thirteenth Americas Conference on Information Systems, Keystone, Colorado, August 2007.*
<http://scholarworks.rit.edu/other/638>.
- Otake, Mihoko et al, 2009. *Autonomous collaborative environment for project-based learning, Robotics and Autonomous Systems 57 (2009) 134138,*
www.elsevier.com/locate/robot
- Putu Sudira, 2011. Pendidikan Vokasi dan Pengembangan Bakat.
[http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131655274/PEN DIDIKAN%20VOKASI%20MENGEMBANGKAN%20BAKAT.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131655274/PEN%20DIDIKAN%20VOKASI%20MENGEMBANGKAN%20BAKAT.pdf)

- Putu Sudira, 2016. TVET Abad XXI, Filosofi, Teori, Konsep, dan Strategi Pembelajaran Vokasional, Edisi 1, ISBN:978-602-6838-04-4, UNY Press, Yogyakarta
- Putu Permana Putra, 2017. Pengembangan *E-Modul Berbasis Project Based Learning* Pada Mata Pelajaran Administrasi Basis Data Kelas Xii Rekayasa Perangkat Lunak Di Smk Negeri 2 Tabanan, Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Vol. 14, No.1, Januari 2017, Hal : 60 P-ISSN : 0216-3241 ; E-ISSN : 2541-0652
- Rachmawati, 2017. Analisis Kesulitan Merancang ERD Mata Kuliah Basis Data pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang. Journal of Information Computer Technology Education, 1 (1), April 2017, 20-31E. ISSN. 2541-5107, Journal Homepage: <http://ojs.umsida.ac.id/index.php/jicte> DOI Link: <https://doi.org/10.21070/jicte.v1i1.1127>
- Journal of Information and Computer Technology Education, 1 (1), April 2017, 20-31 E. ISSN. 2541 – 5107 Journal Homepage: <http://ojs.umsida.ac.id/index.php/jicte> DOI Link: <https://doi.org/10.21070/jicte.v1i1.1127> DOI Artikel: 10.21070/jicte.v1i1.1127
- Rais dan Lamada, 2010. Pengembangan Model *Project Based-Learning (Mpbl)*: Suatu Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Artikel Ilmiah, Universitas Negeri Makassar
- Rodriguez et al, 2015. *Project Based Learning experiences in the space engineering education at Technical University of Madrid*, *Advances in Space Research*, S0273-1177(15) 00483-4 <http://dx.doi.org/10.1016/j.asr.2015.07.003> JASR 12336

- Rooij, 2009. *Scaffolding project-based learning with the project management body of knowledge (PMBOK)*, *Computers & Education* 52 (2009) 210–219, *Science Direct*, doi:10.1016/j.compedu.2008.07.012
- Rusnayati, Heni & Prima, E Cahya, 2011. Penerapan Model Pembelajaran PBL Dengan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitas pada Siswa SMA.
- Santosa, Insap, Paulus. 2017. “Big Data”, Kuliah Umum, Fakultas Ekonomi, Universitas Ekasakti, Padang.
- Savery & Duffy, 1995. *Problem Based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework*. *Educational Technology*, 1995,35,31-38\Also in B.Wilson (Ed) *Constructivist Learning Environments: Case Studies InInstructional Design*, 1995, 135-150
- Snit Sitti dkk, 2013. *Development of Instructional Model Based on Connectivism Learning Theory to Enhance Problem-solving Skill in ICT for Daily Life of Higher Education Students*. *Procedia - Sosial dan Ilmu Perilaku* 103 (2013) 315- 1877-0428. doi:10,1016/j.sbspro.2013.10.339
- Thiagarajan dkk, 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana Univ., Bloomington. Center for Innovation in Teaching the Handicapped.
- Tretsiakova-McNally dkk, 2016. *Mixed E-Learning and virtual reality pedagogical approach for innovative hydrogen safety training of first responders*. *International Journal of Hydrogen Energy* xxx (2016) 2-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydence.2016.03.175>
- Uduwela & Wijayarathna, 2015. *An Approach To Automate The Relational Database Design Process*, *International*

Journal of Database Management Systems (IJDMS)
Vol.7, No.6, December 2015, DOI :
10.5121/ijdms.2015.7604

- Yulianto, Aris dkk, 2017. Penerapan Model Pembelajaran Project Baesd Learning Berbasis Lesson Study untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* Volume: 2 Nomor: 3 Bulan Maret Tahun 2017 Halaman: 448—453,
<http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/EISSN:> 2502-471X DOAJ-SHERPA/RoMEO-Google Scholar-IPI
- Yuwono & Syaifuddin, 2017. Pengembangan *Problem Based Learning Dengan Assessment For Learning* Berbantuan *Smartphone* Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Tadris Matematika*, vol 10 No.2, hal 184-202, p-ISSN: 2085-5893, e-ISSN: 2541-0458, DOI <http://dx.doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.116>
- Zainul Musthofa dkk, 2016. Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Melalui Pendekatan Kontekstual Berbasis Lesson Study untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA.
- Zhengxin Chen 2012, *Development of a Database Course for Bioinformatics, International Conference on Computational Science, ICCS 2012, Procedia Computer Science* 9 (2012) 532–539 www.sciencedirect.com

PENULIS



Dr. Nuraeni Dahri, S.Kom., M.Kom., MCE., lahir di Makassar pada 27 Februari 1974 dan menetap di Padang sejak tahun 1996. Penulis menyelesaikan Studi S1 di STMIK Jayanusa Padang tahun 2007, melanjutkan studi Magister Ilmu Komputer di UPI YPTK Padang Jurusan Sistem Informasi tahun 2010-2012, dan menyelesaikan studi doktoral di Universitas Negeri Padang jurusan Pendidikan Teknologi Kejuruan tahun 2020. Saat ini, penulis aktif mengajar sebagai dosen tetap yayasan pada prodi Manajemen Informatika, Universitas Ekasakti Padang. Penulis memiliki *passion* menulis dan riset, yang mengintegrasikan teknologi informasi dengan pendidikan, khususnya model pembelajaran, teknologi database, dan *decision support system*. Penulis memberikan nyawa filsafat dan psikologi pendidikan disetiap riset dan tulisan. Gelar *Microsoft Certified Educator* (MCE) diperoleh pada Januari 2022, setelah melalui pelatihan khusus dan lulus dalam ujian yang diselenggarakan oleh *Microsoft corporation* sebagai *Technology Literacy for Educators - 21st Century Learning*.