

LAPORAN
PROGRAM BANTUAN PEMBELAJARAN INOVATIF
(SKEMA “A”)



INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Program Hibah Pembelajaran Inovatif “Skema A” Model Scientific Hybrid Learning (SHL)

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Dr. Bambang Hariadi, M.Pd.
NIDN : 0719106401
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Komputer Multimedia
Alamat Surel (email) : bambang@stikom.edu
Nomor HP : 087855352884

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : Dr. MJ Dewiyani Sunarto
NIDN : 0725076301
Perguruan Tinggi : Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya

Anggota Peneliti (2)

Nama Lengkap : Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd.
NIDN : 0022086004
Perguruan Tinggi : Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya

Anggota Peneliti (3)

Nama Lengkap : Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.
NIDN : 0731017601
Perguruan Tinggi : Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya
Jangka Waktu : Oktober – Desember 2018 (3 bulan)
Biaya yang disetujui : Rp 50.000.000,00

Mengetahui,
Rektor Institut Bisnis dan Informatika
Stikom Surabaya



Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd.
NIP 196008221985031003

Surabaya, 3 Desember 2018
Ketua Peneliti,

Dr. Bambang Hariadi, M.Pd.
NIP/NIK 900034

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Model Pembelajaran Inovatif yang dapat meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa untuk menyiapkan mahasiswa unggul dalam bersaing di era revolusi industri 4.0. Model pembelajaran inovatif yang dikembangkan adalah Model *Scientific Hybrid Learning* (SHL) menggunakan aplikasi “Brilian” untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Brilian adalah aplikasi *hybrid learning* yang dikembangkan oleh Stikom Surabaya dengan mengoptimalkan Google App for Education.

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah: (1) menyusun perangkat penelitian, (2) melakukan focus group discussion (FGD) untuk menyempurnakan perangkat penelitian, (3) melakukan workshop penyusunan perangkat pembelajaran, (4) melaksanakan pembelajaran dengan model SHL dan merekam kegiatan dalam bentuk video, (5) melakukan editing video agar sesuai dengan shooting scrip yang telah disusun, (6) melakukan sosialisasi model pembelajaran inovatif yang telah dikembangkan.

Hasil yang telah dicapai dari penelitian ini adalah pengembangan model pembelajaran inovatif yang meliputi: (1) buku model *Scientific Hybrid Learning*, (2) modul pembelajaran inovatif mata kuliah Matematika Bisnis, dan (3) video pembelajaran inovatif. Selain hasil pengembangan model pembelajaran inovatif yang telah dicapai di atas, peneliti juga merencanakan luaran tambahan berupa artikel ilmiah yang saat ini masih dalam proses penyusunan. Artikel ini nantinya akan dilakukan submit ke Jurnal Internasional bereputasi atau Jurnal Nasional terakreditasi.

Kata kunci: *Learning, Hybrid Learning, Scientific Hybrid Learning.*

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya yang telah dilimpahkan kepada peneliti, sehingga peneliti dapat melakukan penelitian ini sesuai rencana. Peneliti sangat menyadari bahwa tanpa kekuatan, berkat dan rahmat-Nya, penelitian ini mustahil dapat berjalan sesuai rencana.

Penelitian ini merupakan Program Bantuan Pembelajaran Inovatif “Skema A” dengan dana dari Direktorat Pembelajaran Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia. Pada penelitian ini, peneliti memfokuskan penelitian pada penerapan model *Scientific Hybrid Learning* pada mata kuliah Matematika Bisnis.

Hasil dari penelitian ini adalah model pembelajaran inovatif yang meliputi: (1) buku model *Scientific Hybrid Learning*, (2) modul pembelajaran inovatif mata kuliah Matematika Bisnis, dan (3) video pembelajaran inovatif. Selain itu, peneliti juga telah menyusun artikel ilmiah sebagai luaran tambahan yang akan dilakukan submit ke Jurnal Internasional Bereputasi atau Jurnal Nasional Terakreditasi.

Peneliti menyadari banyak pihak yang telah memberikan sumbangsih dalam pelaksanaan penelitian ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada mereka. Penghargaan dan ucapan terima kasih yang tak terhingga terutama peneliti tujukan kepada:

1. Direktorat Pembelajaran Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.
2. Rektor Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
3. Kepala Bagian Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
4. Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
5. Kepala Bagian Penerapan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional (P3AI) Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

6. Kepala Program Studi Komputer Multimedia Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
7. Bapak/Ibu dosen yang tergabung dalam Tim Peneliti dan peserta FGD baik dari Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya maupun dari Perguruan Tinggi lain.
8. Para mahasiswa Program Studi Komputer Multimedia Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya yang terlibat dalam pembuatan video pembelajaran.

Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu. Sumbangsih mereka telah ikut memiliki andil yang tidak sedikit artinya dalam proses penelitian ini, baik langsung maupun tidak langsung. Semoga dukungan dan sumbangsih yang telah diberikan mendapat imbalan dari Allah SWT. Aamiin.

Surabaya, Desember 2018

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Program.....	6
C. Target Dan Sasaran Program.....	7
D. Luaran	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
A. Kemampuan Literasi Data dan Keterampilan Berpikir Kritis	9
B. Model <i>Problem Based Learning</i> dan Model <i>Hybrid Learning</i>	11
C. Aplikasi Brilian	12
D. Karakteristik Model <i>Scientific Hybrid Learning</i> (SHL) Menggunakan Aplikasi Brilian	14
BAB III METODE PENELITIAN	25
BAB IV EVALUASI DAN BERKELANJUTAN PROGRAM	31
A. Evaluasi Diri	31
B. Berkelanjutan Program.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
DAFTAR RUJUKAN	37
LAMPIRAN	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Realisasi Anggaran	44
Shooting Scrip	46
Foto Kegiatan	52

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada abad 21 dan era revolusi industri 4.0 ini, pendidikan memiliki peran penting untuk menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki kompetensi unggul yang dibutuhkan di dunia kerja. Sementara itu, tuntutan kurikulum dan perkembangan era revolusi industri 4.0 mengharuskan institusi pendidikan melakukan inovasi yang bermanfaat bagi dunia pendidikan berbasis keterampilan abad ke-21 (Griffin & Care, 2015; Jatmiko et al., 2016; Pandiangan, Sanjaya & Jatmiko, 2017; Suyidno, Yuanita, Nur, Prahani & Jatmiko, 2018). Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) bidang pendidikan tinggi mewajibkan perguruan tinggi menyusun kurikulum agar mahasiswa memiliki kompetensi unggul dengan berbagai keterampilan yang sejalan dengan tuntutan abad ke-21 dan revolusi industri 4.0 di antaranya adalah literasi, keterampilan berpikir kritis, kreativitas ilmiah, kolaborasi, keterampilan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi, dan keterampilan memecahkan masalah (Erika, Prahani, Supardi & Tukiran, 2018; Griffin & Care, 2015; Jatmiko et al., 2016; Jatmiko et al., 2018; Pandiangan, Sanjaya & Jatmiko, 2017; Sunarti, Wasis, Madlazim, Suyidno & Prahani, 2018; Wicaksono, Wasis & Madlazim, 2017).

Pembelajaran abad 21 dan di era revolusi industri 4.0 ini memerlukan SDM dengan kompetensi dan capaian pembelajaran lulusan mahasiswa diarahkan pada keterampilan dan inovasi pembelajaran, antar lain yaitu: keterampilan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, literasi, kolaborasi, pengambilan keputusan, berpikir kreatif, bertanggung jawab, dan mampu belajar secara mandiri (Griffin & Care, 2015; Jatmiko et al., 2018; Pandiangan, Sanjaya & Jatmiko, 2017; Partnership for 21st Century Skills, 2014; Prahani et al., 2018; Sunarti, Wasis, Madlazim, Suyidno & Prahani, 2018). Atas dasar kompetensi tersebut, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya memiliki peran yang cukup besar dalam mengupayakan kualitas proses dan hasil capaian pembelajaran lulusan sesuai tuntutan KKNI dan Standar Nasional Pendidikan Tinggi, termasuk proses dan hasil capaian pembelajaran lulusan pada mata kuliah Matematika Bisnis di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya melalui pembelajaran yang efektif dan efisien.

Berkaitan dengan peningkatan kualitas proses dan hasil capaian pembelajaran lulusan tersebut di atas, ada permasalahan penting yang dihadapi dunia pendidikan saat ini, yaitu bagaimana mengupayakan kemampuan Literasi Data dan keterampilan Berpikir Kritis mahasiswa melalui pembelajaran (Jatmiko et al., 2018; Krulik & Rudnick, 1996; Marzano,

1993; Rizkita, Suwono & Susilo, 2016; Sunarti, Wasis, Madlazim, Suyidno & Prahani, 2018). Kemampuan literasi data adalah keterampilan membaca data, menulis data, dan mengarsipkan data dalam kehidupan sehari-hari. Saat menyajikan data, dilarang melakukan plagiasi, duplikasi, falsifikasi (pemalsuan data), dan pabrikasi (pembuatan data) dalam karya ilmiah dan kehidupan sehari-hari. Kemampuan literasi data ini sangat penting karena tidak ada karya ilmiah tanpa data. Oleh karena itu adanya urgensi kemampuan literasi data ini harus benar-benar dikuatkan melalui model pembelajaran inovatif di Indonesia.

Selain kemampuan literasi data, keterampilan berpikir kritis juga sangat perlu dilatihkan dalam pembelajaran di perguruan tinggi. Hal ini perlu dilakukan karena diduga cukup banyak mahasiswa yang tidak memiliki keterampilan berpikir kritis dan masih tergolong rendah (Brookfield, 2017; Jatmiko et al., 2018). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang penting dan harus diajarkan, namun masih banyak dosen yang tidak memahami bagaimana mengajarkan keterampilan berpikir kritis. Hasil penelitian Patrick et al. (2014) dan Pithers & Soden (2000) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis harus diajarkan, selain itu hasil penelitian juga menunjukkan bahwa masih ada beberapa dosen yang tidak tahu bagaimana cara mengajarkan keterampilan berpikir kritis secara efektif.

Diperkuat hasil penelitian Martin, Mullis, Foy dan Stanco (2012) yang menunjukkan bahwa rata-rata siswa Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar dan belum mampu mengomunikasikan dan mengaitkan berbagai topik terutama dalam menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak. Hasil survei menunjukkan bahwa skor rata-rata prestasi siswa berada di bawah rata-rata skor Internasional. Sejalan dengan *survey* yang dilakukan oleh TIMSS, *survey* yang dilakukan oleh PISA (*Program for International Student Assessment*) rata-rata skor prestasi literasi di Indonesia masih jauh di bawah rata-rata internasional. Kenyataan tersebut sejalan dengan hasil-hasil penelitian Erika, Prahani, Supardi & Tukiran (2018); Jatmiko et al. (2018); Limatahu, Wasis, Suyatno & Prahani (2018); Pandiangan, Sanjaya & Jatmiko (2017); Purwaningsih, Wasis, Suyatno & Prahani (2018); dan Suyidno, Leny, Nur & Jatmiko (2018) yang menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih bersifat *lecturer center* dan lebih menekankan pada proses transfer pengetahuan sehingga belum mampu menjadikan mahasiswa sebagai pembelajar yang dapat mengonstruksi pengetahuan. Rendahnya kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa diduga ada kaitannya dengan proses pembelajaran yang digunakan. Model pembelajaran yang digunakan, yaitu Model Pembelajaran Konvensional kurang dapat

memfasilitasi dalam mengembangkan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, sehingga berakibat pada rendahnya prestasi belajarnya (Hammond et al., 2015; Jatmiko et al., 2018; Mann & Kaitell, 2001; Rizkita, Suwono & Susilo, 2016).

Hasil studi mutakhir di atas diperkuat dengan hasil penelitian pendahuluan di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, khususnya pada mata kuliah Matematika Bisnis pada program Studi S1 Sistem Informasi menunjukkan bahwa upaya membelajarkan literasi data kepada mahasiswa telah dilakukan selama kurang lebih 4 tahun, yaitu dengan diberlakukannya pembelajaran *hybrid learning* menggunakan aplikasi Brilian kepada seluruh dosen dengan SK Ketua STIKOM nomor 401/KPT-03B/IX/2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa dengan *hybrid learning* menggunakan aplikasi Brilian lebih baik bila dibandingkan dengan hasil belajar mahasiswa dengan pembelajaran konvensional (Hariadi, 2015; Hariadi & Wuriyanto, 2016), Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tingkat penerimaan mahasiswa terhadap penggunaan Brilian mencapai 65%, yang disebabkan oleh dua faktor, yaitu: niat berperilaku dan kondisi yang memfasilitasi, dengan faktor yang lebih dominan adalah kondisi yang memfasilitasi (Dhayana, Sunarto & Sudarmaningtyas, 2016). Walaupun demikian, hasil belajar tersebut masih belum fokus pada peningkatan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Oleh karena itu, untuk memperbaiki kualitas capaian pembelajaran lulusan sesuai SNPT di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya serta agar dapat memfasilitasi berkembangnya kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, maka perlu dicari alternatif solusi. Sebagai alternatif solusi dari permasalahan tersebut antara lain yaitu dengan mengembangkan Model Pembelajaran Inovatif yang dapat meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Hasil kajian literatur tentang Model *Hybrid Learning* dan Model PBL yang telah terbukti dapat meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa sebagai berikut. Model *Hybrid Learning* dan Model PBL mampu memotivasi mahasiswa untuk melakukan investigasi dan pemecahan masalah pada situasi kehidupan nyata serta merangsang mahasiswa untuk menghasilkan sebuah produk dalam meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Model PBL merupakan model pengajaran berdasarkan masalah yang mendeskripsikan pandangan tentang pendidikan di mana sekolah dipandang sebagai cermin masyarakat dan kelas menjadi laboratorium untuk menyelidiki masalah kehidupan sehari-hari (Arends, 2012; Klegeris & Hurren, 2011; Nilson, 2016). Hasil penelitian Sujanem, Poedjiastuti, dan Jatmiko (2018) tentang keefektifan model

pembelajaran *problem-based hybrid learning* (Pro-BHL) pada pembelajaran fisika di SMA untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa; menunjukkan bahwa pengajaran fisika dengan model Pro-BHL secara statistik dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara signifikan pada $\alpha = 5\%$, dengan rata-rata N-gain berkategori tinggi. Sementara itu, model PBL dapat meningkatkan keterampilan belajar mandiri dan memberikan sebuah gambaran yang lebih realistis dari tantangan akademis yang lebih tinggi, lebih percaya diri, dapat meningkatkan keterampilan penyelesaian masalah, keterampilan berpikir kritis, dan adanya peningkatan keterampilan komunikasi dan literasi (Arizaga, Bahar, Maker, Zimmerman & Pease, 2016; Benade, 2017; Caesar et al., 2016; Chakravarthi, 2010; Efendioglu, 2015; Guilherme, Faria & Boaventura, 2016; Leong, 2017; Myers, 2017; Kang, Kim & Lee, 2015; Kong, Qin, Zhou, Mou & Gao, 2014; Ledesma, 2016; Loucky, 2017; Malan, Ndlovu & Engelbrecht, 2014; Nuninger & Châtelet, 2017; Şendağ & Odabaşı, 2009; Sunarti, Madlazim, Wasis, Suyidno & Prahani, 2018; Tracey & Morrow, 2017; Williams, 2005; Zabit, 2010). Namun, Model PBL masih lemah dalam hal komponen orientasi penyelidikan, alternatif solusi, mengalami kesulitan dalam merumuskan masalah dan menyusun hipotesis, kurangnya memberikan inisiasi dan pengaturan waktu, kurangnya disiplin mahasiswa, dan diperlukan masalah autentik yang lebih menantang (Ates & Eryilmaz, 2010; Chakravarthi, 2010; Sern, Salleh & Sulai, 2015; Thompson et al., 2012). Oleh karena itu masih perlunya perbaikan dan penyempurnaan model PBL dalam meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Model *Hybrid Learning* adalah pembelajaran untuk menyediakan isi model pembelajaran dalam berbagai media (termasuk, namun tidak terbatas pada tradisional, berbasis *web*, berbasis komputer dan video teletraining) untuk mengikuti dengan kebutuhan belajar saat ini (Tim Brilian, 2015; Watson, 2008). Penerapan *Hybrid Learning* ini dapat meningkatkan hasil belajar literasi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya (Tim Brilian, 2015), namun masih perlu penyempurnaan dengan mengintegrasikan aplikasi yang dapat menyiapkan mahasiswa bersaing di era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan *Internet of Things* (IoTs) dan *Big Data*.

Untuk melengkapi kelemahan pada implementasi Model *Hybrid Learning* dan Model PBL, maka sangat perlu dikembangkan suatu Model Pembelajaran Inovatif yang dapat meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Hal ini karena fakta di atas telah menjadi masalah yang serius dalam dunia pendidikan di Indonesia.

Sebagai alternatif solusi yang dapat diambil untuk menjawab permasalahan di atas yaitu dengan jalan mengembangkan Model Pembelajaran Inovatif yang dapat meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa untuk menyiapkan mahasiswa unggul dalam bersaing di abad 21 dan era revolusi industri 4.0. Model pembelajaran inovatif yang dikembangkan adalah Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan Aplikasi Brilian untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Model *Scientific Hybrid Learning* (SHL) merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan Model *Hybrid Learning* dengan Model PBL yang didukung dengan penggunaan aplikasi Brilian di setiap kegiatan pembelajaran. Pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* didukung teori-teori pembelajaran mutakhir (konstruktivisme, pembelajaran melalui pengamatan, pembelajaran penemuan, proses kognitif, metakognisi, dan *scaffolding*), landasan empirik dari penelitian-penelitian mutakhir dan publikasi ilmiah peneliti. Model *Scientific Hybrid Learning* memiliki lima fase, yaitu: (1) Orientasi berbasis IoTs dan *Big Data*, (2) Investigasi, (3) Menganalisis, (4) Mempresentasikan, serta (5) Mengevaluasi yang mana di setiap fase dilaksanakan dan didukung dengan menggunakan aplikasi Brilian.

Aplikasi Brilian merupakan sebuah aplikasi untuk *Hybrid Learning* yang telah dikembangkan di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya dengan tujuan untuk meningkatkan mutu dan capaian pembelajaran lulusan, yang dibangun dengan mengoptimalkan *Google Apps for Education* (Gafe). Menggunakan konsep *Hybrid Learning*, pembelajaran tidak hanya dilaksanakan di dalam kelas, tetapi juga dilakukan di dunia maya sehingga mahasiswa dapat belajar di mana saja, kapan saja, dengan siapa saja, melalui media apa saja. Dalam aplikasi Brilian, dosen berfungsi sebagai fasilitator, pembimbing, konsultan sehingga mahasiswa dituntut belajar secara aktif. Untuk menghasilkan proses pembelajaran yang dapat membantu dosen bertindak sebagai fasilitator dan mampu membuat mahasiswa belajar secara aktif di kelas maupun dunia maya maka aplikasi Brilian ini disusun dalam 8 menu, yaitu: *course*, *forum*, *assignment*, *announcement*, *score list*, *lecturer minutes*, *synchronous learning*, dan *anti plagiarism* (Tim Brilian, 2015).

Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya merupakan Perguruan Tinggi berbasis Teknologi Informasi (TI), yang mana karakteristik mahasiswa lebih suka kepada hal yang terkait dengan TI. Namun, kenyataan menunjukkan masih banyak dosen yang belum menyelenggarakan perkuliahan dengan memanfaatkan fasilitas tersebut untuk memberikan pengalaman pembelajaran bagi mahasiswa yang diampu. Sebagian besar fasilitas kuliah yang

disediakan Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya baru digunakan sebagai *learning tools* dan belum dimanfaatkan untuk menghasilkan *learning model*. Model-model pembelajaran yang diperoleh melalui serangkaian penelitian kurang bermanfaat dan belum efektif karena belum dimanfaatkan secara optimal oleh dosen-dosen di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya sebagaimana lembaga pendidikan tinggi yang harus bertanggung jawab untuk mengembangkan model, strategi, pendekatan, metode ataupun teknik pembelajaran pada era abad ke-21 dan revolusi industri 4.0 ini (Huba & Freed, 2000; Jatmiko et al; 2018; Richards & Rodgers, 2014;). Oleh karena itu Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian sangat bermanfaat untuk meningkatkan kompetensi dosen dalam mengelola dan meningkatkan capaian pembelajaran lulusan yang sesuai SNPT. Di era revolusi industri 4.0 diharapkan pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih menantang, dan lebih cocok dengan kebutuhan mahasiswa di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya. Oleh karena itu diperlukan pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Mengacu pada kebutuhan pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa tersebut, maka perlu dikaji dan diuji kelayakan (validitas, kepraktisan, dan keefektifan) Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan Aplikasi Brilian dalam meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, serta meningkatkan capaian pembelajaran lulusan mahasiswa sesuai SNPT di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

B. Tujuan Program

Berdasarkan latar belakang di atas maka Tujuan Program ini adalah menghasilkan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian (Buku model, modul pembelajaran, dan video pembelajaran) untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada era revolusi industri 4.0.

C. Target dan Sasaran Program

Target dan sasaran program pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa sebagai berikut.

1. Bagi Perguruan Tinggi: Hasil penelitian berupa produk pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian (Buku model, modul pembelajaran, dan video pembelajaran) ini dapat digunakan sebagai bahan kajian ketika akan menentukan kebijakan terkait peningkatan kualitas pembelajaran dan meningkatkan kompetensi lulusan dan capaian pembelajaran lulusan mahasiswa sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
2. Bagi dosen: Hasil penelitian berupa produk pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian (Buku model, modul pembelajaran, dan video pembelajaran) ini dapat digunakan sebagai acuan bagi mata kuliah Matematika Bisnis dan mata kuliah lainnya.
3. Bagi mahasiswa: Hasil penelitian berupa produk pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian (Buku model, modul pembelajaran, dan video pembelajaran) ini dapat memicu mahasiswa menjadi pribadi yang memiliki kompetensi unggul dalam menghadapi revolusi industri 4.0.
4. Bagi peneliti lain: Hasil penelitian berupa produk pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian (Buku model, modul pembelajaran, dan video pembelajaran) ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam merancang penelitian yang berkaitan dengan peningkatan kompetensi lulusan dan capaian pembelajaran lulusan mahasiswa sesuai dengan KKNI.

D. Luaran

Berdasarkan tujuan, sasaran, dan target program di atas, maka luaran penelitian ini sebagai berikut.

1. Buku Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.
2. Modul Pembelajaran Inovatif berupa Modul Pembelajaran Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.
3. Lembar kegiatan mahasiswa mata kuliah Matematika Bisnis yang berisi panduan belajar dan lembar kerja.
4. Video Pembelajaran Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

5. ISBN untuk produk luaran pada poin 1-3.
6. Pemerolehan Hak Kekayaan Intelektual (hak cipta) untuk produk pada poin 1-4.
7. Publikasi Artikel pada Jurnal Internasional Bereputasi atau Jurnal Nasional Terakreditasi.

BAB II LANDASAN TEORI

Untuk mempermudah pemahaman pembaca tentang Model Pembelajaran Inovatif yang dikembangkan, maka pada Bab ini akan diuraikan tentang kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis, Model *Problem Based Learning* dan Model *Hybrid Learning*, aplikasi Brilian, dan karakteristik Model *Scientific Hybrid Learning* (SHL) menggunakan aplikasi Brilian.

A. Kemampuan Literasi Data dan Keterampilan Berpikir Kritis

Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) bidang pendidikan tinggi mewajibkan perguruan tinggi menyusun kurikulum agar mahasiswa memiliki kompetensi unggul dengan berbagai keterampilan yang sejalan dengan tuntutan abad ke-21 dan revolusi industri 4.0 di antaranya adalah literasi, keterampilan berpikir kritis, kreativitas ilmiah, kolaborasi, keterampilan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi, dan keterampilan memecahkan masalah (Erika, Prahani, Supardi & Tukiran, 2018; Griffin & Care, 2015; Jatmiko et al., 2016; Jatmiko et al., 2018; Sunarti, Wasis, Madlazim, Suyidno & Prahani, 2018). Pemahaman literasi baru tidak bisa lepas dari literasi lama yang pada intinya tidak bisa lepas dari tiga pilar literasi, yaitu membaca, menulis, dan mengarsipkan. Jika dihubungkan dengan dengan literasi, maka harus ada rumusan jelas. Semua ini tidak bisa lepas dari peran lembaga pendidikan, terutama pendidikan tinggi.

Berkaitan dengan peningkatan kualitas proses dan hasil pembelajaran tersebut di atas, ada permasalahan penting yang dihadapi dunia pendidikan saat ini, yaitu bagaimana mengupayakan kemampuan Literasi Data dan keterampilan Berpikir Kritis mahasiswa melalui pembelajaran (Jatmiko et al., 2018; Krulik & Rudnick, 1996; Marzano, 1993; Rizkita, Suwono & Susilo, 2016; Sunarti, Wasis, Madlazim, Suyidno & Prahani, 2018). Kemampuan literasi data adalah keterampilan membaca data, menulis data, dan mengarsipkan data dalam kehidupan sehari-hari. Saat menyajikan data, dilarang melakukan plagiasi, duplikasi, falsifikasi (pemalsuan), dan pabrikasi (pembentukan data) dalam karya ilmiah dan kehidupan sehari-hari. Kemampuan literasi data ini sangat penting karena tidak ada karya ilmiah tanpa data. Oleh karena itu adanya urgensi kemampuan literasi data ini harus benar-benar dikuatkan melalui model pembelajaran inovatif yang sesuai dengan dengan landasan ideologi Pancasila di Indonesia. Indikator kemampuan Literasi Data pada penelitian adalah keterampilan membaca data, menulis data dan mengarsipkan data dalam kehidupan sehari-hari.

Selain kemampuan literasi data, keterampilan berpikir kritis juga sangat perlu dilatihkan dalam pembelajaran di perguruan tinggi. Hal ini perlu dilakukan karena diduga cukup banyak mahasiswa yang tidak memiliki keterampilan berpikir kritis dan tergolong masih rendah (Brookfield, 2017; Jatmiko et al., 2018). Keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan berpikir yang penting dan harus diajarkan, namun masih banyak dosen yang tidak memahami bagaimana mengajarkan keterampilan berpikir kritis. Hasil penelitian Patrick et al. (2014) dan Pithers & Soden (2000) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis harus diajarkan, selain itu penelitian juga menunjukkan bahwa masih ada beberapa dosen yang tidak tahu bagaimana cara mengajarkan keterampilan berpikir kritis secara efektif.

Pengembangan keterampilan berpikir kritis dianggap sebagai salah satu tujuan yang paling penting dari pendidikan selama lebih dari satu abad (Forawi, Almekhlafi & Al-Mekhlafy, 2012; Geertsen, 2003). Keterampilan berpikir kritis telah didefinisikan dan diukur dalam sejumlah cara, tetapi biasanya melibatkan kemampuan individu untuk mengidentifikasi isu sentral dan asumsi dalam argumen, mengenali hubungan yang penting (Mason, 2017; Moon, 2007), membuat kesimpulan yang benar dari data, menyimpulkan dari informasi atau data yang diberikan, menginterpretasikan apakah kesimpulan dijamin didasarkan pada data yang disediakan (Facione, 2013; Mulnix, 2012). Selanjutnya para peneliti terdahulu menjelaskan bahwa keterampilan berpikir kritis sebagai *cognitive skill*, di dalamnya terdapat kegiatan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, serta pengelolaan diri dalam penyelesaian masalah (Bean, 2011; Burbach, Matkin & Fritz, 2004; Cheong & Cheung, 2008; Ennis, 2011; Ernst & Monroe 2004; Jenicek, 2006; Marin & Halpern, 2011; Miri, David & Uri 2007; Mundilarto & Ismoyo, 2017; Popil, 2011; Siew & Mapeala, 2016; Snyder & Snyder, 2008; Womack & Jones, 2010). Pada penelitian ini, keterampilan berpikir kritis adalah proses kognitif yang dilaksanakan sebagai pedoman berpikir menggunakan pertimbangan nalar terhadap bukti, konteks, standar, metode, dan struktur konseptual dengan melakukan pembuatan konsep, penerapan, melakukan sintesis dan/atau mengevaluasi informasi yang diperoleh dari observasi, pengalaman, refleksi, pemikiran, atau komunikasi sebagai dasar untuk meyakini dan melakukan suatu tindakan dan fokus pada memutuskan apa yang harus dilakukan. Indikator keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini meliputi: analisis, evaluasi, interpretasi, dan inferensi yang berdasarkan hasil studi literatur dan uji studi pendahuluan oleh peneliti, keempat indikator tersebut masih rendah dan perlu ditingkatkan pada mahasiswa.

B. Model *Problem Based Learning* dan Model *Hybrid Learning*

Model PBL merupakan model pengajaran berdasarkan masalah yang mendeskripsikan pandangan tentang pendidikan di mana sekolah dipandang sebagai cermin masyarakat dan kelas menjadi laboratorium untuk penyelidikan masalah kehidupan sehari-hari (Arends, 2012; Nilson, 2016). Model PBL juga memiliki lima sintaks, yaitu mengarahkan siswa ke masalah, mengorganisir siswa untuk belajar, membantu investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan *exhibit*, serta menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah (Arends, 2012). Karakteristik Model PBL dirancang membantu mahasiswa meningkatkan keterampilan penyelidikan dan keterampilan penyelesaian masalah, perilaku dan keterampilan sosial sesuai peran orang dewasa, serta keterampilan belajar mandiri (Arends, 2012; Arizaga, Bahar, Maker, Zimmerman & Pease, 2016). Model PBL dimulai dengan kehidupan nyata yang bersifat kompleks (Ledesma, 2016), tidak terstruktur, dan melibatkan konten yang bersifat interdisipliner (Loucky, 2017), terlibat dalam pengajaran kolaboratif untuk mengelola populasi mahasiswa yang semakin beragam (Guilherme, Faria & Boaventura, 2016; Kang, Kim & Lee, 2015). PBL merupakan praktik penting yang menyediakan lingkungan belajar yang cocok untuk mahasiswa (Caesar dkk., 2016; Kong, Qin, Zhou, Mou & Gao, 2014; Myers, 2017; Nuninger & Châtelet, 2017). Model PBL juga mengatur lingkungan belajar yang berpusat pada mahasiswa yang tidak dipandang sebagai bejana kosong, tetapi mampu membawa kerangka kerja sendiri dan pembelajaran yang berbeda (Chakravarthi, 2010; Efendioglu, 2015; Sern, Salleh & Sulai, 2015). Model PBL dapat meningkatkan keterampilan belajar mandiri dan memberikan sebuah gambaran yang lebih realistis dari tantangan akademis yang lebih tinggi, lebih percaya diri, dapat meningkatkan keterampilan penyelesaian masalah, keterampilan berpikir kritis, dan adanya peningkatan keterampilan komunikasi dan literasi (Arizaga, Bahar, Maker, Zimmerman & Pease, 2016; Benade, 2017; Caesar et al., 2016; Chakravarthi, 2010; Efendioglu, 2015; Guilherme, Faria & Boaventura, 2016; Leong, 2017; Myers, 2017; Kang, Kim & Lee, 2015; Kong, Qin, Zhou, Mou & Gao, 2014; Ledesma, 2016; Loucky, 2017; Malan, Ndlovu & Engelbrecht, 2014; Nuninger & Châtelet, 2017; Şendağ & Odabaşı, 2009; Sunarti, Madlazim, Wasis, Suyidno & Prahani, 2018; Tracey & Morrow, 2017; Williams, 2005; Zabit, 2010).

Namun, Model PBL masih lemah dalam hal komponen orientasi penyelidikan, alternatif solusi, mengalami kesulitan dalam merumuskan masalah dan menyusun hipotesis,

kurangnya memberikan inisiasi dan pengaturan waktu, kurangnya disiplin mahasiswa, dan diperlukan masalah autentik yang lebih menantang (Ates & Eryilmaz, 2010; Chakravarthi, 2010; Sern, Salleh & Sulai, 2015; Thompson et al., 2012). Oleh karena itu masih perlunya perbaikan dan penyempurnaan model PBL dalam meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Model *Hybrid Learning* adalah pembelajaran untuk menyediakan isi model pembelajaran dalam berbagai media (termasuk, namun tidak terbatas pada tradisional, berbasis *web*, berbasis komputer, dan video teletraining) untuk mengikuti dengan kebutuhan belajar saat ini (Tim Brilian, 2015; Watson, 2008). Penerapan *Hybrid Learning* ini dapat meningkatkan hasil belajar literasi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya (Tim Brilian, 2015), namun masih perlu penyempurnaan dengan mengintegrasikan aplikasi yang dapat menyiapkan mahasiswa bersaing di era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan *Internet of Things* (IoTs) dan *Big Data*. Untuk melengkapi kelemahan pada implementasi Model *Hybrid Learning* dengan Model PBL maka sangat perlu dikembangkan Model Pembelajaran Inovatif yang dapat meningkat kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Fakta di atas menjadi masalah serius dalam dunia pendidikan di Indonesia.

C. Aplikasi Brilian

Aplikasi Brilian adalah sebuah aplikasi untuk *Hybrid Learning* yang telah dikembangkan di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya dengan tujuan untuk meningkatkan mutu pembelajaran, yang dibangun dengan mengoptimalkan *Google Apps for Education* (Gafe). Menggunakan konsep *Hybrid Learning*, pembelajaran tidak hanya dilaksanakan di dalam kelas, tetapi juga dilakukan di dunia maya sehingga mahasiswa dapat belajar di mana saja, kapan saja, dengan siapa saja, melalui media apa saja. Dalam aplikasi Brilian, dosen berfungsi sebagai fasilitator, pembimbing, konsultan sehingga mahasiswa dituntut belajar secara aktif. Logo aplikasi Brilian disajikan di Gambar 1.



Gambar 1. Logo Aplikasi Brilian di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya

Untuk menghasilkan proses pembelajaran yang dapat membantu dosen bertindak sebagai fasilitator dan mampu membuat mahasiswa belajar secara aktif di kelas maupun dunia maya maka aplikasi Brilian ini disusun dalam 8 menu, yaitu: *course*, *forum*, *assignment*, *announcement*, *score list*, *lecturer minutes*, *synchronous learning*, dan *anti plagiarism* (Tim Brilian, 2015) yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Salah Satu Tampilan Aplikasi Brilian

- a. *Course*: Menu *Course* berisi kontrak pembelajaran, materi kuliah, sumber belajar yang mendukung proses pembelajaran.
- b. *Forum*: Menu *Forum* berisi diskusi secara online dan dirancang khusus untuk interaksi mahasiswa dan dilengkapi fitur pengumpulan jawaban tugas dan kuis dari mahasiswa kepada dosen. Melalui menu ini, dosen juga dapat memberikan *feedback* terhadap hasil karya mahasiswa.
- c. *Announcement*: Menu *Announcement* berisi pengumuman untuk mahasiswa yang mengikuti mata kuliah tersebut.
- d. *Score List*: Menu *List* berisi daftar nilai kuis dan tugas yang sudah dikumpulkan mahasiswa.
- e. *Lecturer Minutes*: Menu *Lecturer Minutes* berisi catatan realisasi pembelajaran yang sudah dilakukan dosen setelah melakukan perkuliahan.
- f. *Synchronous Learning*: Menu *Synchronous Learning* memungkinkan dosen untuk melakukan pembelajaran jarak jauh sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan.
- g. *Anti Plagiarism*: Menu ini berisi soft *anti plagiarism* yang berfungsi untuk melakukan pengecekan tingkat kesamaan dokumen.

Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya merupakan Perguruan Tinggi berbasis Teknologi Informasi (TI), yang mana karakteristik mahasiswa lebih suka kepada hal yang terkait dengan TI. Melalui aplikasi *Brilian* diharapkan dapat meningkatkan minat, motivasi dan capaian pembelajaran lulusan mahasiswa sesuai SNPT di Indonesia.

D. Karakteristik Model *Scientific Hybrid Learning* (SHL) Menggunakan Aplikasi *Brilian*

Model *Scientific Hybrid Learning* (SHL) adalah pembelajaran yang mengintegrasikan Model *Hybrid Learning* dengan Model PBL. Pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* didukung teori-teori pembelajaran mutakhir (konstruktivisme, pembelajaran melalui pengamatan, pembelajaran penemuan, proses kognitif, metakognisi, dan multi representasi), landasan empirik dari penelitian-penelitian mutakhir dan publikasi ilmiah peneliti. Model SHL yang dikembangkan mengacu pada ciri model pembelajaran menurut Arends (2012), yaitu: (1) rasional teoritik yang logis dari perancangannya, (2) tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, (3) tingkah laku dosen dalam mengajar yang diperlukan agar pembelajaran

dapat terlaksana, dan (4) lingkungan belajar yang mendukung untuk mencapai tujuan pembelajaran. Secara ringkas karakteristik Model SHL dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Rasional Teoritik

Model SHL dibangun dari beberapa teori dasar, yaitu: (1) teori konstruktivisme, (2) teori pembelajaran melalui pengamatan, (3) Teori pembelajaran penemuan, (4) teori proses kognitif, (5) teori metakognisi dan (6) teori multi representasi. Teori-teori tersebut menjadi dasar dalam menyusun langkah-langkah Model SHL memiliki lima fase, yaitu: (1) Orientasi berbasis IoTs dan *Big Data*, (2) Investigasi, (3) Menganalisis, (4) Mempresentasikan, serta (5) Mengevaluasi yang mana di setiap fase tersebut dilaksanakan menggunakan aplikasi Brilian.

Teori kognitif menjelaskan bahwa belajar sebagai perubahan yang relatif bertahan dalam struktur mental yang terjadi akibat dari interaksi individu dengan lingkungan. Mahasiswa saling berbagi ide dengan orang lain untuk meningkatkan pemahaman mereka, karena didorong untuk mengklarifikasi dan mengorganisasikan ide-ide mereka sendiri, mengelaborasi apa yang mereka ketahui, menemukan kelemahan dalam penalaran, dan menikmati pandangan-pandangan alternatif yang sama validnya dengan yang mereka miliki yang dikenal dengan istilah *distributed cognition learning* (Moreno, 2010).

Piaget dalam Moreno (2010) menjelaskan bahwa mahasiswa adalah penjelajah alami yang selalu penasaran untuk terus mencoba memahami dunia dengan berinteraksi dengan lingkungannya dan orang lain. Mahasiswa membangun skema, yaitu operasi mental yang mewakili pemahamannya yang dibangun di dunia. Skema digunakan untuk mengidentifikasi dan memahami informasi baru berdasarkan pengalaman masa lalu yang tersimpan. Piaget percaya bahwa mahasiswa dapat menggunakan dua proses kognitif untuk mengembangkan skemanya dari waktu ke waktu, yaitu proses menggunakan skema yang ada untuk menafsirkan pengalaman baru (asimilasi) dan proses menciptakan skema baru atau menyesuaikan skema yang lama ketika tidak bisa lagi menjelaskan pengalaman baru (akomodasi) (Eggen & Kauchak, 2013).

Keadaan ekuilibriasi terjadi apabila terjadi keseimbangan antara apa yang dipahami dengan apa yang ditemukan. Mahasiswa memiliki kesempatan untuk tumbuh dan berkembang apabila keadaan ekuilibriasi terganggu. Misalnya, ketika mahasiswa mengalami *learning disabilities* (kesulitan memperoleh dan menggunakan kemampuan membaca, menulis, menalar, mendengarkan, atau matematika), mereka akan berpikir untuk menemukan

cara baru dan melangkah ke tahap perkembangan baru (Eggen and Kauchak, 2013; Slavin, 2011). Mahasiswa akhirnya mengintegrasikan waktu membaca, menulis, dan kemampuan berbahasa dan komunikasi di seluruh kurikulum dalam konteks autentik atau bahan kehidupan nyata, masalah-masalah, dan tugas-tugas yang dikenal dengan *whole language learning* (Slavin, 2011).

Perkembangan kognitif dapat mengalami peningkatan signifikan apabila mahasiswa menerapkan keterampilan metakognisi dalam proses pembelajaran. Keterampilan metakognisi menjadikan mahasiswa lebih sadar diri sebagai peserta didik yang aktif memantau strategi pembelajaran dan pengetahuannya sendiri untuk meningkatkan transfer apa yang dipelajari ke dalam situasi baru. Mahasiswa perlu menyadari cara belajar dan mengambil langkah-langkah untuk berusaha mencapai hasil belajar secara maksimal. Mahasiswa diharuskan melakukan evaluasi (belajar melalui proses penilaian dari pembelajarannya sendiri) dan refleksi (proses berpikir tentang pemikiran dan praktek dengan cara kritis, belajar dari proses, dan menerapkan apa yang dipelajari untuk meningkatkan tindakan di masa depan) (Moreno, 2010).

Dosen dapat mengembangkan literasi sains mahasiswa dengan menyediakan lingkungan belajar, materi, tugas-tugas yang merangsang dan mendorong mereka untuk mengkonstruksi kemampuan literasi data sendiri melalui pengamatan dan eksperimen. Dosen menggunakan *advanced organizer* untuk membantu mahasiswa mengkodekan informasi baru (Moreno, 2010). Dosen membantu memahami pengetahuan pedagogik (strategi pengajaran yang khusus untuk konten yang akan diajarkan) dan pengetahuan konten pedagoik (membuat suatu topik dimengerti oleh mahasiswa, dan memahami apa yang membuat belajar topik tertentu itu mudah atau sulit) (Eggen & Kauchak, 2013; Moreno, 2010). Dosen memberikan umpan balik untuk membantu mahasiswa meningkatkan kualitas pekerjaan, persepsi diri, dan motivasi intrinsik (Eggen & Kauchak, 2013). Mahasiswa termotivasi instrinsik pada kegiatan atau topik tertentu akan memfokuskan usahanya untuk belajar dan menghasilkan kinerja yang lebih tinggi hanya dengan sedikit usaha (Moreno, 2010).

Teori sosiokognitif fokus pada pembelajaran sebagai hasil mengamati orang lain atau mengamati konsekuensi dari perilaku orang lain. Mahasiswa aktif mengkonstruksi pengetahuan mereka dari pengalaman pribadinya dengan orang lain dan lingkungan (Moreno, 2010). Teori Bandura menjelaskan bahwa pembelajaran sosial terjadi dari hasil mengamati perilaku orang lain dan lingkungan. Pembelajaran tersebut melibatkan pemrosesan informasi dalam empat tahapan, meliputi: (a) atensi, mahasiswa dapat belajar dari model dengan

memberikan perhatian pada informasi yang relevan dari model; (b) retensi, mengingat perilaku yang diamati agar menirunya di masa depan; (c) produksi, mengkonversi representasi mental yang diciptakan selama pengkodean untuk aktivitas motorik; (d) motivasi, mahasiswa harus termotivasi belajar dari model dan mereproduksi apa yang mereka pelajari (Moreno 2010). Bandura juga memperkenalkan *self regulated learning*, sebuah proses pengaturan tujuan pribadi, dikombinasikan dengan motivasi, proses berpikir, strategi, dan perilaku yang mengarah pada pencapaian tujuan (Eggen & Kauchak, 2013).

Bruner (Moreno, 2010) menekankan konstruktivisme melalui *discovery learning*, yaitu mengolah apa yang diketahui mahasiswa kepada situasi yang baru. *Discovery learning* terjadi ketika mahasiswa memperoleh kesempatan menemukan solusi atas suatu masalah atau penjelasan terhadap suatu fenomena, bukannya sekedar menghafal aturan-aturan atau penjelasan-penjelasan yang disampaikan oleh dosen. Kegiatan eksplorasi ketika dilengkapi dengan bimbingan yang tepat dapat membantu mahasiswa belajar sesuai keinginan dosen (Moreno, 2010). Mahasiswa dibiasakan berpartisipasi aktif dalam mengkonstruksi konsep-konsep dan prinsip-prinsip untuk memperoleh pengalaman dan melakukan eksperimen-eksperimen untuk menemukan konsep dan prinsip itu sendiri (Gredler, 2011).

Vygotsky menekankan konstruktivisme melalui dua ide utamanya, yaitu: (a) perkembangan intelektual mahasiswa dapat dipahami hanya dalam konteks budaya dan sejarah pengalaman mereka; dan (b) perkembangan intelektual bergantung sistem tanda (*sign system*) setiap individu yang berkembang. Sistem tanda adalah simbol yang diciptakan secara budaya untuk membantu seseorang dalam berpikir, berkomunikasi, dan memecahkan masalah, misalnya budaya bahasa, sistem tulisan, dan sistem perhitungan (Slavin, 2011). Mahasiswa lebih mudah mentransfer apa yang dipelajari untuk menyelesaikan masalah kehidupan nyata ketika disajikan aktivitas belajar yang kontekstual.

Vygotsky (Slavin, 2011) menjelaskan empat prinsip pembelajaran meliputi: (a) pembelajaran sosial (*social leaning*), dosen harus memfasilitasi interaksi sosial untuk mendorong pengkonstruksian pengetahuan mahasiswa dan pengembangan keterampilan. Mahasiswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan mereka melalui pengalaman pribadi dengan orang lain maupun lingkungan (Moreno, 2010); (b) *The Zone of Proximal Development (ZPD)*, mahasiswa bekerja dalam *ZPD* ketika tidak mampu menyelesaikan masalahnya sendiri, namun dapat diselesaikan dengan bantuan orang dewasa atau temannya yang mampu. Bantuan dimaksudkan agar mahasiswa mampu mengerjakan tugas-tugas atau soal-soal lebih tinggi tingkat kerumitannya daripada tingkat perkembangan kognitifnya; (c)

pemagangan kognitif (*cognitif apprenticeship*), proses menjadikan mahasiswa sedikit demi sedikit memperoleh kecakapan intelektual melalui interaksi dengan orang yang lebih ahli, orang dewasa, atau teman lebih pandai; dan (d) Dosen menggunakan *scaffolding* untuk membantu mahasiswa mengatasi masalah tertentu yang berada di luar kapasitas perkembangannya dengan bantuan teman lebih mampu atau dosen (Arends, 2012). Bantuan berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan lain yang memungkinkan mahasiswa mampu belajar secara mandiri.

Ciri khas belajar kognitif adalah terletak dalam belajar memperoleh dan menggunakan bentuk-bentuk representasi (fase 2) yang mewakili objek-objek yang dihadapi, entah objek itu orang, benda atau kejadian. Objek-objek itu direpresentasikan atau dihadirkan dalam diri seseorang melalui tanggapan, gagasan, atau lambang yang semuanya bersifat mental. Aktivitas mental berpikir dihadapkan pada objek-objek yang diawali dalam kesadaran, dan objek secara fisik seperti terjadi dalam mengamati, mendengar atau meraba. Objek tersebut hadir dalam bentuk representasi, seperti tanggapan, pengertian, dan lambang verbal. Belajar kognitif berkaitan erat dengan fokus penelitian ini, yaitu pemahaman konsep yang berarti siswa harus mengingat kembali suatu pengetahuan yang pernah dipelajari di masa lampau dan memanfaatkan potensi lingkungan sebagai sumber belajar. Belajar berpikir dihadapkan pada masalah yang harus dipecahkan (fase 1), namun tanpa melalui pengamatan dan reorganisasi dalam pengamatan. Masalah yang dihadapi harus diselesaikan dengan operasi mental, khususnya menggunakan konsep dan kaidah serta metode-metode kerja tertentu. Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah-masalah melalui kerja representasi merupakan salah satu komponen dari keterampilan berpikir kritis yang menjadi fokus penelitian ini.

Strategi kognitif adalah cara yang dimiliki oleh siswa dalam mengelola proses belajar. Jika seorang siswa dihadapkan pada masalah baru, maka untuk memecahkannya harus menghubungkan dengan hasil-hasil belajar sebelumnya, yakni informasi dan keterampilan intelektual yang telah dipelajari (fase 1), dan harus memiliki strategi untuk memecahkan masalah baru tersebut. Strategi yang terorganisasi secara internal memungkinkan siswa untuk mengatur proses berpikirnya, misalnya melalui investigasi (fase 2). Gagne memberikan penekanan pada pentingnya peranan strategi kognitif sebagai salah satu tujuan pengajaran di sekolah. Belajar bagaimana berpikir ini juga dikenal dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk di dalamnya keterampilan berpikir kritis. Pengetahuan siswa tentang strategi

kognitif dalam belajar dan berpikir merupakan salah satu komponen penting dalam mencapai tujuan pembelajaran, utamanya membangun keterampilan berpikir kritis.

Temuan-temuan dari psikologi kognitif menyediakan landasan teoretis untuk Model SHL. Premis dasar dalam psikologi kognitif adalah belajar merupakan proses konstruksi pengetahuan baru yang berdasarkan pada pengetahuan terkini. Jonassen & Land (2012) dan Chi, Glaser & Farr (2014) mengasumsikan bahwa belajar adalah proses yang konstruktif dan bukan penerimaan. Proses-proses kognitif yang disebut metakognisi memengaruhi penggunaan pengetahuan, dan faktor-faktor sosial dan kontekstual dalam pembelajaran. Teori ini yang melandasi fase 1.

Jean Piaget mempelajari bagaimana anak berpikir dan proses-proses yang terkait dengan perkembangan intelektual yang memiliki sifat bawaan ingin tahu dan berusaha memahami dunia di sekitarnya. Kebutuhan anak untuk memahami lingkungan dengan cara menginvestigasi dan mengonstruksi teori yang menjelaskannya (fase 2: Investigasi). Lev Vygotsky meyakini bahwa kecerdasan berkembang ketika individu menghadapi pengalaman baru dan berusaha mengatasi permasalahan yang muncul. Usaha dalam mengatasi permasalahan dilakukan dengan cara menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya dan mengkonstruksikan pengetahuan baru. Vygotsky menekankan pentingnya aspek sosial belajar karena interaksi sosial dengan orang lain memacu pengkonstruksian ide-ide baru dan meningkatkan perkembangan intelektual siswa (Charmaz, 2011; Stiglitz & Greenwald, 2014). Teori ini yang menjadi landasan fase 5: Evaluasi.

Pembelajaran dengan masalah hasil karya John Dewey yang mendeskripsikan pandangan tentang pendidikan, dengan sekolah sebagai cermin masyarakat yang lebih besar dan kelas menjadi laboratorium untuk penyelidikan dan penyelesaian masalah kehidupan nyata (fase 2). Pedagogi Dewey mendorong dosen untuk melibatkan siswa dalam berbagai proyek berorientasi masalah dan membantu menyelidiki berbagai masalah sosial dan intelektual penting. Dewey dan pengikutnya menegaskan bahwa pembelajaran di sekolah seharusnya lebih bermakna (*purposeful*), tidak terlalu abstrak (Loughran, 2013; Helterbran, 2010). Visi pembelajaran yang *purposeful* dalam *problem centered* (berpusat pada masalah) yang didukung oleh keinginan bawaan siswa untuk mengeksplorasi situasi-situasi secara personal bagi siswa (fase 1).

Bruner (1979) memberikan dukungan teoritis terhadap *discovery learning*, sebuah model pengajaran yang menekankan pentingnya membantu siswa memahami struktur atau ide-ide kunci suatu disiplin ilmu, kebutuhan akan keterlibatan aktif siswa dalam proses

belajar, dan keyakinan bahwa pembelajaran sejati terjadi melalui *personal discovery* (penemuan pribadi). Ketika *discovery learning* diterapkan di bidang sains dan ilmu sosial, Bruner menekankan penalaran induktif dan proses penyelidikan yang menjadi karakter khas metode ilmiah (fase 3: Menganalisis). Pembelajaran berbasis masalah juga menyadarkan diri pada konsep lain yang berasal dari Bruner, yaitu ide tentang *scaffolding*. Menurut Bruner, *scaffolding* sebagai sebuah proses dari siswa yang dibantu untuk mengatasi masalah tertentu yang berada di luar kapasitas perkembangannya dengan bantuan dosen atau orang yang lebih mampu.

Multi representasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman (Ainsworth, 1999; Prahani, Winata & Yuanita, 2015). Sebagai pelengkap, multi representasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif. Sebagai pembatas interpretasi, multirepresentasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterrepresentasi dalam menggunakan representasi yang lain. Sebagai pembangun pemahaman, multi representasi digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam. Multi representasi juga berarti merepresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, matematik, gambar, dan grafik (Saalmann, Kirkcaldie, Waldron & Calford, 2007). Dengan demikian, pandangan di atas mengandung makna bahwa multi representasi adalah suatu cara untuk menyatakan suatu konsep melalui berbagai cara dan bentuk. Berpijak dari teori-teori tersebut maka multi representasi menjadi pilihan untuk dipasangkan dengan pembelajaran berbasis masalah khususnya ketika mengintegrasikan berbasis IoTs dan *Big Data* dalam pembelajaran penyelidikan ilmiah.

2. Tujuan Pembelajaran yang Ingin Dicapai

Tujuan dari pengembangan Model SHL sebagaimana diuraikan pada Bab sebelumnya, bahwa model ini memiliki tujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis, dan tujuan-tujuan lain yaitu membangkitkan motivasi, aktivitas dan respon mahasiswa dalam pembelajaran. Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, Model SHL dilakukan melalui kegiatan kolaboratif dan kooperatif melalui pendekatan kerja ilmiah (*scientific approach*), *hybrid learning*, integrasi aplikasi Brilian, interaksi sosial melalui pengalaman belajar yang mandiri dan kelompok, dan melalui sajian masalah kontekstual berbasis IoTs dan *Big Data*.

3. **Tingkah Laku Dosen dalam Mengajar**

Untuk mengoptimalkan dampak dari penerapan Model SHL yaitu meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, baik dampak instruksional maupun dampak pengiring, maka akan diuraikan mengenai pelaksanaan model berkaitan dengan cara dosen dalam mengelola pembelajaran yang meliputi: (1) tugas-tugas perencanaan; (2) tugas-tugas interaktif; (3) lingkungan belajar dan pengelolaan tugas; dan (4) evaluasi. Hal-hal yang dilakukan pada tugas-tugas perencanaan ini adalah: (1) merumuskan tujuan; (2) memilih isi, (3) melakukan analisis tugas; dan (4) merencanakan waktu dan ruang. Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang dijabarkan lebih lanjut pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT), tujuan pembelajaran tercermin dalam kompetensi umum, kompetensi khusus, dan indikator. Kompetensi umum mencakup tujuan pembelajaran fisika secara umum, kompetensi khusus mencakup tujuan yang hendak dicapai melalui sebuah pokok bahasan, sedangkan indikator mencakup tujuan yang hendak dicapai dalam setiap pertemuan.

Tujuan-tujuan pembelajaran tersebut di atas secara eksplisit termuat pada RPS dan SAP yang dibuat oleh dosen sebagai pedoman umum dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Tujuan pembelajaran yang baik perlu berorientasi secara khusus pada mahasiswa, mengandung uraian yang jelas tentang situasi penilaian dan mengandung tingkat ketercapaian kinerja berupa kriteria keberhasilan dalam pembelajaran. Secara umum pemilihan materi pelajaran harus mengacu pada kompetensi dasar dan indikator yang telah ditetapkan. Dosen dapat memilih bagian-bagian mana saja dalam suatu materi yang perlu disajikan secara langsung dan bagian-bagian mana saja yang bisa dipelajari oleh mahasiswa secara mandiri pada buku ajar. Dosen harus mengidentifikasi kecocokan antara materi-materi matematika bisnis yang diajarkan dengan Model SHL kepada mahasiswa. Urutan pembahasan materi, baik yang dilakukan secara langsung oleh dosen maupun yang disajikan pada buku ajar harus tersusun secara logis, sehingga mahasiswa dengan mudah melihat hubungan antara fakta dan konsep-konsep kunci yang menjadi isi pokok bahasan dalam berbagai berbasis IoTs dan *Big Data*. Model ini ditekankan pada investigasi melalui praktikum/eksperimen berbasis *hybrid learning*. Jadi pemilihan materi harus yang berkaitan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari atau menghubungkan dengan suatu fenomena berbasis IoTs dan *Big Data*.

Ide pokok yang menjadi latar belakang analisis tugas adalah bahwa pengertian dan keterampilan yang kompleks tidak dapat dipelajari semuanya dalam waktu tertentu. Untuk mengembangkan pemahaman yang mudah dan pada akhirnya meningkatkan kemampuan

literasi data dan keterampilan berpikir kritis harus dibagi menjadi bagian-bagian yang berurutan secara logis dan tahap demi tahap. Tugas-tugas interaktif berbasis IoTs dan *Big Data* dalam penerapan Model SHL ini untuk menumbuhkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis adalah mengacu pada fase-fase dalam sintaks, yaitu: (1) Fase Orientasi berbasis IoTs dan *Big Data* bertujuan untuk menarik minat mahasiswa, memusatkan perhatian siswa, serta memotivasi mereka untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Pada fase ini aplikasi Brilian memegang peranan penting dalam suksesnya fase 2, 3, 4, dan 5 karena kemampuan dosen dalam menggunakan aplikasi Brilian akan mempermudah pengelolaan kelas nyata dan kelas maya yang mana mahasiswa akan lebih termotivasi dan interaktif dalam pembelajaran. Selain itu mahasiswa sudah diarahkan untuk memahami masalah berbasis IoTs dan *Big Data* yang harus mereka selesaikan dalam proses pembelajaran. (2) Investigasi bertujuan untuk mengumpulkan informasi dengan bantuan LKM, kemudian dosen membimbing melaksanakan penyelidikan tahap demi tahap menggunakan aplikasi Brilian, mencari penjelasan, dan solusi untuk membangun kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan penyelidikan ilmiah. (3) Menganalisis bertujuan untuk memandu mahasiswa dalam membuat analisis, simpulan dan pembahasan dari hasil investigasi. Kemampuan literasi data dan berpikir kritis akan dikembangkan pada fase ini karena mahasiswa dipacu untuk mengoptimalkan dalam menganalisis data hasil investigasi untuk menjawab masalah pada fase 2. (4) Mempresentasikan bertujuan untuk dalam membuat simpulan dan pembahasan dari hasil penyelidikan dalam berbagai representasi, dan membantu memandu mahasiswa dalam merencanakan, menyiapkan, dan presentasi hasil karya dengan berbasis *hybrid learning* berbasis IoTs dan *Big Data*. Kemampuan literasi data dan berpikir kritis mahasiswa akan ditingkatkan pada fase ini karena mahasiswa dipacu untuk mengoptimalkan dalam menganalisis data hasil investigasi untuk menjawab masalah pada fase 3. (5) Mengevaluasi bertujuan untuk melakukan evaluasi proses pemecahan masalah atas penyelidikan dan proses-proses berbasis IoTs dan *Big Data*, melihat pekerjaan mahasiswa sebagai bukti belajar, dan memfasilitasi tindak lanjut belajar melalui pemberian tugas terstruktur yang mana di setiap fase tersebut dilaksanakan menggunakan aplikasi Brilian.

Tabel 1. Sintaks Model *Scientific Hybrid Learning* (SHL)

Aktivitas Pembelajaran	Indikator Capaian Pembelajaran
<p>Fase I: Orientasi berbasis IoTs dan Big Data bertujuan untuk menarik minat mahasiswa, memusatkan perhatian siswa, serta memotivasi mereka untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Pada fase ini aplikasi Brilian memegang peranan penting dalam suksesnya fase 2, 3, 4, dan 5 karena kemampuan dosen dalam menggunakan aplikasi Brilian akan mempermudah pengelollan kelas nyata dan kelas maya yang mana mahasiswa akan lebih termotivasi dan interaktif dalam pembelajaran. Selain itu, mahasiswa sudah diarahkan untuk memahami masalah berbasis IoTs dan <i>Big Data</i> yang harus mereka selesaikan dalam proses pembelajaran.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Kemampuan Literasi Data keterampilan membaca data. ❖ Kemampuan Literasi Data dan keterampilan Berpikir Kritis: interpretasi.
<p>Fase 2: Investigasi bertujuan untuk mengumpulkan informasi dengan bantuan LKM, kemudian dosen membimbing melaksanakan penyelidikan tahap demi tahap menggunakan aplikasi Brilian, mencari penjelasan, dan solusi untuk membangun kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan penyelidikan ilmiah.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Kemampuan Literasi Data keterampilan membaca data, menulis data, dan mengarsipkan data dalam kehidupan sehari-hari. ❖ Kemampuan Literasi Data dan keterampilan Berpikir Kritis: interpretasi dan inferensi.
<p>Fase 3: Menganalisis bertujuan untuk memandu mahasiswa dalam membuat analisis, simpulan dan pembahasan dari hasil investigasi. Kemampuan literasi data dan berpikir kritis akan dikembangkan pada fase ini karena mahasiswa dipacu untuk mengoptimalkan dalam menganalisis data hasil investigasi untuk menjawab masalah pada fase 2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Kemampuan Literasi Data keterampilan membaca data, menulis data, dan mengarsipkan data dalam kehidupan sehari-hari. ❖ Kemampuan Literasi Data dan keterampilan Berpikir Kritis: analisis, evaluasi, interpretasi, dan inferensi.
<p>Fase 4: Mempresentasikan bertujuan untuk membantu mahasiswa dalam membuat simpulan dan pembahasan dari hasil penyelidikan dalam berbagai representasi, dan membantu dan memandu mahasiswa dalam merencanakan, menyiapkan, dan presentasi hasil karya dengan berbasis <i>hybrid learning</i> berbasis IoTs dan <i>Big Data</i>. Kemampuan literasi data dan berpikir kritis mahasiswa akan ditingkatkan pada fase ini karena mahasiswa dipacu untuk mengoptimalkan dalam menganalisis data hasil investigasi untuk menjawab masalah pada fase 3.</p>	<p>Kemampuan Literasi Data dan keterampilan Berpikir Kritis</p>
<p>Fase 5: Mengevaluasi bertujuan untuk melakukan evaluasi proses pemecahan masalah atas penyelidikan dan proses-proses berbasis IoTs dan <i>Big Data</i>, dosen melihat pekerjaan mahasiswa sebagai bukti belajar, dan memfasilitasi tindak lanjut belajar melalui pemberian tugas terstruktur yang mana di setiap fase tersebut dilaksanakan menggunakan aplikasi Brilian</p>	<p>Kemampuan Literasi Data dan keterampilan Berpikir Kritis</p>

4. Lingkungan Belajar dan Pengelolaan Tugas

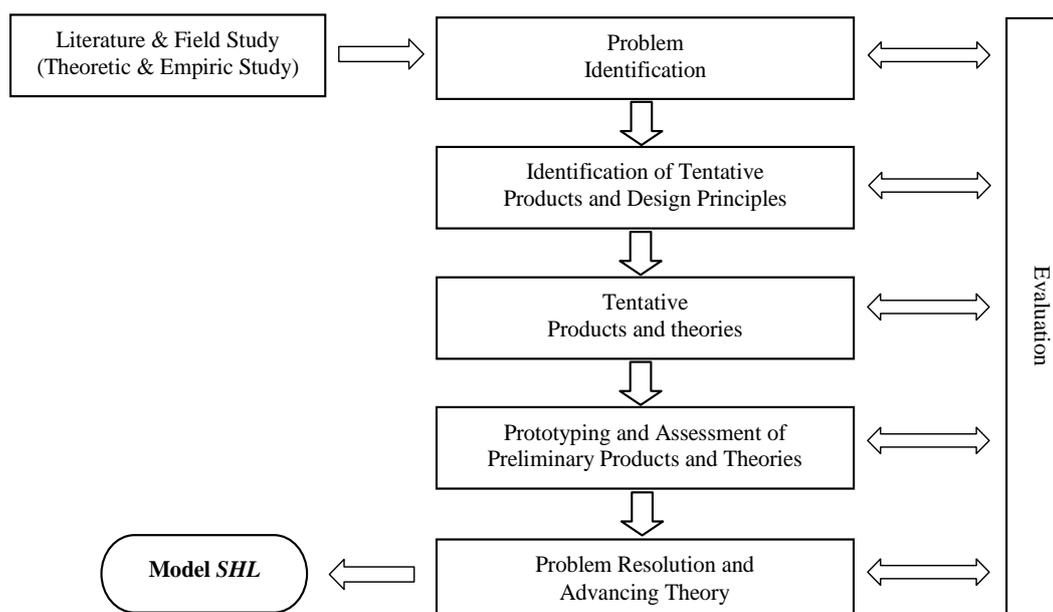
Sebagaimana pada model-model pembelajaran umumnya, kegiatan belajar mengajar menggunakan Model SHL untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan berpikir kritis mahasiswa, dosen merencanakan kegiatan secara terstruktur dan ketat melalui aplikasi **Brilian**. Keberhasilan penggunaan model pembelajaran ini ditentukan oleh penyiapan lingkungan belajar dan media pembelajaran yang baik (Johnson, Rickel & Lester, 2000) untuk mendukung setiap aktivitas dosen dan mahasiswa (Woolf, 2010) dalam setiap tahap

dalam sintaks Model SHL menggunakan aplikasi Brilian untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

BAB III METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah *Educational Design Research (EDR)*. *Educational design research is the systematic study of designing, developing and evaluating educational interventions as solutions for complex problems in educational practice, which also aims at advancing our knowledge about the characteristics of these interventions and the processes of designing and developing them* (Nieveen, McKenney & Akker, 2007). Tujuan penelitian adalah mengembangkan Model *Scientific Hybrid Learning (SHL)* sebagai sebuah model pembelajaran inovatif yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Penelitian ini juga mengembangkan Video Pembelajaran dan Modul pembelajaran sebagai bentuk operasional model *SHL*, yaitu RPS, SAP, LKM, bahan ajar mahasiswa, instrumen penilaian kemampuan literasi data, instrumen keterampilan berpikir kritis, instrumen pengamatan keterlaksanaan model, dan angket respon.

Pengembangan Model *SHL* mengacu pada desain model penelitian pengembangan *Generic Design Research Model* menurut Wademan. Langkah pengembangan *GDRM* (Plomp & Nieveen, 2013) adalah 1) identifikasi masalah, 2) identifikasi prinsip-prinsip produk dan desain secara tentatif, 3) teori dan produk secara tentatif, 4) membuat prototipe dan menilai produk, dan 5) meningkatkan kualitas produk. Penilaian kualitas produk dilakukan melalui implementasi dalam pembelajaran di kelas. Implementasi produk dilakukan melalui uji coba keterlaksanaan model, uji coba terbatas, dan uji coba luas. Uji coba keterlaksanaan model diperoleh data keterlaksanaan (data kualitatif keterlaksanaan), pada uji coba terbatas maupun uji coba luas maka dapat dievaluasi kualitas produk ditinjau dari kepraktisan dan keefektifannya. Tahap pengembangan model pembelajaran hipotetik dengan memodifikasi *generic design research model* (Plomp & Nieveen, 2013) disajikan pada Gambar 3.



(Adaptasi: Wademan dalam Plomp & Nieveen, 2013)

Gambar 3. Tahapan Penelitian Pengembangan *Generic Design Research Model*

Langkah 1: Identifikasi Masalah

Identifikasi permasalahan didasarkan pada literatur atau teori, dan *site visits*. Pada langkah ini, peneliti melakukan studi literatur dan teori dengan cara mempelajari studi yang akan dikaji. Pengembangan model bertujuan untuk menghasilkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Pada langkah ini, peneliti melakukan studi literatur dan teori dengan cara mempelajari dan menganalisis artikel-artikel ilmiah terbaru dan terdahulu untuk mempelajari masalah yang terkait kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Selanjutnya peneliti melakukan *preliminary study* untuk melihat profil pembelajaran di perguruan tinggi meliputi model pembelajaran yang digunakan oleh dosen, sumber belajar yang digunakan oleh dosen dan mahasiswa, hasil belajar, serta kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa Model PBL dan Model *Hybrid Learning* masih memiliki kelemahan yang perlu disempurnakan untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Serta perlunya Aplikasi Brilian digunakan dalam pembelajaran khususnya untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Peneliti telah membuat analisis temuan

melalui laporan *preliminary study* yang hasilnya adalah sebagian besar kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa masih rendah.

Langkah 2: Identifikasi Prinsip-Prinsip Produk dan Desain Secara Tentatif

Berdasarkan studi literatur dan hasil *preliminary study*, peneliti mendesain model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Ada permasalahan penting yang dihadapi dunia pendidikan saat ini, yaitu bagaimana mengupayakan kemampuan Literasi Data dan keterampilan Berpikir Kritis mahasiswa melalui pembelajaran (Jatmiko et al., 2018; Krulik & Rudnick, 1996; Marzano, 1993; Rizkita, Suwono & Susilo, 2016; Sunarti, Wasis, Madlazim, Suyidno & Prahani, 2018). Kemampuan literasi data adalah keterampilan membaca data, menulis data, dan mengarsipkan data dalam kehidupan sehari-hari. Saat menyajikan data, dilarang melakukan plagiasi, duplikasi, falsifikasi (pemalsuan), dan pabrikan (pemabrian data) dalam karya ilmiah dan kehidupan sehari-hari. Kemampuan literasi data ini sangat penting karena tidak ada karya ilmiah tanpa data. Oleh karena itu adanya urgensi kemampuan literasi data ini harus benar-benar dikuatkan melalui model pembelajaran inovatif yang sesuai dengan dengan landasan ideologi Pancasila di Indonesia. Selain kemampuan literasi data, keterampilan berpikir kritis juga sangat perlu dilatihkan dalam pembelajaran di perguruan tinggi. Hal ini perlu dilakukan karena diduga cukup banyak mahasiswa yang tidak memiliki keterampilan berpikir kritis (Brookfield, 2017; Jatmiko et al, 2018). Keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan berpikir yang penting dan harus diajarkan, namun masih banyak dosen yang tidak memahami bagaimana mengajarkan keterampilan berpikir kritis. Hasil penelitian Patrick et al. (2014) dan Pithers & Soden (2000) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis harus diajarkan, selain itu penelitian juga menunjukkan bahwa masih ada beberapa dosen yang tidak tahu bagaimana cara mengajarkan keterampilan berpikir kritis secara efektif. Model *Scientific Hybrid Learning* (SHL) yang dikembangkan oleh peneliti dikatakan valid apabila memenuhi adanya kebutuhan (*need*), kemutakhiran (*state of the art*), memiliki landasan teori dan empirik yang kuat, dan terdapat konsistensi antar komponen penyusun model mengacu Nieveen, McKenney dan Akker (2007).

Langkah 3: Teori dan Produk Secara Tentatif

Peneliti merancang Prototipe 1 berupa Model SHL yang komponennya meliputi: 1) sintaks model, 2) sistem sosial, 3) prinsip reaksi, 4) sistem pendukung, 5) dampak

instruksional dan dampak pengiring. Desain model yang dikembangkan diwujudkan dalam bentuk Buku Model SHL. Peneliti mengembangkan Video Pembelajaran dan Modul pembelajaran sebagai bentuk operasional model *SHL*, yaitu RPS, SAP, LKM, bahan ajar mahasiswa, instrumen penilaian kemampuan literasi data, instrumen keterampilan berpikir kritis, instrumen pengamatan keterlaksanaan model, dan angket respon.

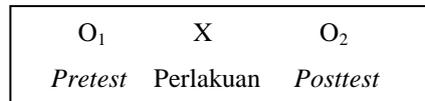
Model SHL, Video Pembelajaran dan Modul pembelajaran yang dikembangkan divalidasi oleh pakar dalam suatu forum diskusi yang biasa disebut *Focus Group Discussion* (FGD). FGD membahas validitas model pembelajaran yang dikembangkan secara teoritik yang meliputi komponen model, yaitu: i) teori pendukung, ii) sintaks, iii) sistem sosial, iv) prinsip reaksi, v) sistem pendukung, vi) dampak instruksional dan dampak pengiring. Hasil FGD dijadikan acuan untuk merevisi Model SHL, Video Pembelajaran dan Modul pembelajaran (Prototipe 2).

Langkah 4: Membuat Prototipe dan Menilai Produk dan Teori

Model SHL dan Modul pembelajaran (Prototipe 2) digunakan pada uji coba keterlaksanaan model selama 3 pertemuan (data kualitatif). Uji coba keterlaksanaan model SHL dilakukan oleh Peneliti (menjadi Dosen Model) selama 3 pertemuan. Hasil uji coba keterlaksanaan model SHL (Prototipe 2) direvisi menghasilkan Model SHL dan Modul pembelajaran (Prototipe 3) yang akan digunakan pada uji coba terbatas. Langkah berikutnya adalah implementasi model SHL pada uji coba terbatas. Implementasi Model SHL dan Modul pembelajaran (Prototipe 3) hipotetik dalam uji coba terbatas dilakukan pada satu kelas dengan karakteristik sebagai berikut. i) validitas yang meliputi validitas model dan validitas modul pembelajaran; ii) kepraktisan model yang meliputi keterlaksanaan model pembelajaran dan kendala yang muncul; iii) keefektifan model yang meliputi kemampuan literasi data, keterampilan berpikir kritis, dan respons mahasiswa. Desain uji coba terbatas digunakan untuk mengujicobakan prototipe yang telah dikembangkan. Uji coba terbatas menggunakan rancangan *explanatory design*, di mana pada awalnya diterapkan metode kuantitatif, kemudian temuan-temuan pada kegiatan pembelajaran diperdalam untuk mendapatkan data kualitatif (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012).

Desain penelitian ini melibatkan satu kelompok yang diobservasi/dites awal pada tahap *pretest* (O_1) yang kemudian dilanjutkan dengan perlakuan (model SHL hipotetik) (X) dan *posttest* (O_2) (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012; Prahani, Nur, Yuanita & Limatahu, 2016). Desain penelitian pada uji coba terbatas pada tahap ini menggunakan *one group pretest-*

posttest design seperti pada Gambar 4. Instrumen penilaian variabel utama dan data pendukung yang digunakan pada uji coba terbatas selengkapnya pada Tabel 2.



Gambar 4. Skema *One Group Pretest-Posttest Design*

Tabel 2. Instrumen Uji Coba Terbatas

O ₁ (<i>Pretest</i>)	X (Model dan Modul pembelajaran SHL)	O ₂ (<i>Posttest</i>)
1. Instrumen Penilaian Kemampuan Literasi Data (Diperoleh data kemampuan literasi data mahasiswa) 2. Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis (Diperoleh data keterampilan berpikir kritis mahasiswa)	1. Instrumen Keterlaksanaan Model SHL (Diperoleh data keterlaksanaan Model SHL). 2. Instrumen Pengamatan Kendala Pembelajaran (Diperoleh data kendala-kendala pembelajaran)	1. Instrumen Penilaian Kemampuan Literasi Data (Diperoleh data kemampuan literasi data mahasiswa) 2. Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis (Diperoleh data keterampilan berpikir kritis mahasiswa) 3. Angket Respons Mahasiswa (Diperoleh data respons mahasiswa)

Hasil pelaksanaan uji coba terbatas akan dapat dievaluasi kelebihan dan kekurangan dari prototipe Model SHL dan modul pembelajaran (Prototipe 3) yang telah dikembangkan. Revisi akan dilakukan dengan mengacu pada kelemahan-kelemahan yang muncul pada saat implementasi prototipe 3 Model SHL dan modul pembelajaran. Berdasarkan revisi yang dilakukan selanjutnya diperoleh prototipe Model SHL dan modul pembelajaran yang telah direvisi (Prototipe 4).

Langkah 5: Meningkatkan Kualitas Produk

Proses ini penyempurnaan prototipe 4 hasil dari uji coba terbatas. Setelah melewati proses evaluasi dari setiap kelemahan dan masalah yang ada, maka produk baru akan terbentuk dengan validitas yang dapat dipertanggungjawabkan oleh peneliti. Prototipe model SHL yang telah direvisi (Prototipe 4) selanjutnya diimplementasikan dalam uji coba luas. Hasil tersebut digunakan untuk melihat apakah kepraktisan dan keefektifan model SHL dan perangkat pendukungnya memberi kontribusi terhadap peningkatan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Instrumen penilaian variabel utama dan data pendukung yang digunakan pada uji coba luas selengkapnya pada Tabel 3.

Tabel 3. Instrumen Uji Coba Luas

O₁ <i>(Pretest)</i>	X (Model dan Modul pembelajaran SHL)	O₂ <i>(Posttest)</i>
1. Instrumen Penilaian Kemampuan Literasi Data (Diperoleh data kemampuan literasi data mahasiswa) 2. Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis (Diperoleh data keterampilan berpikir kritis mahasiswa)	1. Instrumen Keterlaksanaan Model SHL (Diperoleh data keterlaksanaan Model SHL). 2. Instrumen Pengamatan Kendala Pembelajaran (Diperoleh data kendala-kendala pembelajaran).	1. Instrumen Penilaian Kemampuan Literasi Data (Diperoleh data kemampuan literasi data mahasiswa) 2. Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis (Diperoleh data keterampilan berpikir kritis mahasiswa) 3. Angket Respons Mahasiswa (Diperoleh data respons mahasiswa)

Peneliti melakukan uji coba luas yang melibatkan 3 kelas yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Desain uji coba luas menggunakan *one group pretest-posttest design*. Instrumen yang digunakan pada uji coba luas selengkapnya pada Tabel 3. Kegiatan revisi di atas merupakan proses siklus yang diharapkan dapat membuat model SHL yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Implementasi ini dilakukan untuk memperoleh model final dengan karakteristik, yaitu: i) validitas yang meliputi validitas model SHL dan validitas modul pembelajaran; ii) kepraktisan model yang meliputi keterlaksanaan model pembelajaran di kelas; iii) keefektifan model yang meliputi kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Pada tahap ini juga dihasilkan Video Pembelajaran Model *Scientific Hybrid Learning* (SHL) final.

BAB IV EVALUASI DAN BERKELANJUTAN PROGRAM

Perencanaan evaluasi dan berkelanjutan program dari proses pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian mengacu pada konsep SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Realistic and Timely*). Konsep SMART ini pertama kali digunakan oleh George T. Doran tahun 1981 yang akan diuraikan pada Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, Gambar 5 dan Gambar 6 sebagai berikut.

A. Evaluasi Diri

Evaluasi diri dari proses pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian mengacu pada konsep SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Realistic and Timely*) yang akan diuraikan pada Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 4. Implementasi Konsep *Specific, Measurable, Achievable, Realistic* pada Rencana Evaluasi Diri

<i>Specific</i>	<i>Measurable</i>	<i>Achievable</i>	<i>Realistic</i>
Menghasilkan Model <i>Scientific Hybrid Learning</i> menggunakan aplikasi Brilian (Buku model, modul pembelajaran, dan video pembelajaran) yang valid untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada era revolusi industri 4.0.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Instrumen Validasi Model <i>Scientific Hybrid Learning</i> ❖ Instrumen Validasi Modul Pembelajaran Model <i>Scientific Hybrid Learning</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Model SHL dan modul pembelajaran dikembangkan didasarkan ada kebutuhan (<i>need</i>) untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dinyatakan valid oleh pakar. ❖ Model SHL dan modul pembelajaran dikembangkan didasarkan ada kemutakhiran (<i>State of the art</i>) untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dinyatakan valid oleh pakar. ❖ Model SHL dirancang ‘secara logis’ telah dinyatakan valid oleh pakar. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Model SHL diharapkan dapat terbukti memenuhi kebutuhan (<i>need</i>) capaian pembelajaran lulusan sesuai KKNI, keterampilan abad 21 dan revolusi industri 4.0. ❖ Model SHL diharapkan dapat terbukti memenuhi kemutakhiran (<i>State of the art</i>), yaitu didukung referensi mutakhir dan kekinian dari tuntuan capaian pembelajaran lulusan sesuai KKNI, keterampilan abad 21 dan revolusi industri 4.0. ❖ Model SHL diharapkan dapat terbukti memenuhi dirancang ‘secara logis’ telah dinyatakan valid oleh pakar.

<i>Specific</i>	<i>Measurable</i>	<i>Achievable</i>	<i>Realistic</i>
Menghasilkan Model <i>Scientific Hybrid Learning</i> menggunakan aplikasi Brilian (Buku model, modul pembelajaran, dan video pembelajaran) yang praktis untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada era revolusi industri 4.0.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Instrumen Keterlaksanaan Model SHL (Diperoleh data keterlaksanaan Model SHL). ❖ Instrumen Pengamatan Kendala Pembelajaran (Diperoleh data kendala-kendala pembelajaran). 	Model <i>SHL</i> dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas di mana Model <i>SHL</i> telah dirancang dan dikembangkan (Peneliti dan Pakar).	Model <i>SHL</i> diharapkan dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas di mana Model <i>SHL</i> telah dirancang dan dikembangkan (Peneliti dan Pakar).
Menghasilkan Model <i>Scientific Hybrid Learning</i> menggunakan aplikasi Brilian (Buku model, modul pembelajaran, dan video pembelajaran) yang efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada era revolusi industri 4.0.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Instrumen Penilaian Kemampuan Literasi Data (Diperoleh data kemampuan literasi data mahasiswa) ❖ Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis (Diperoleh data keterampilan berpikir kritis mahasiswa) ❖ Angket Respons Mahasiswa (Diperoleh data respons mahasiswa) 	Model SHL dapat menghasilkan peningkatan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada era revolusi industri 4.0 (Peneliti dan Pakar).	Model SHL diharapkan dapat menghasilkan peningkatan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada era revolusi industri 4.0 (Peneliti dan Pakar).

Timely

Pelaksanaan Skema Pembelajaran Inovatif fokus pada bulan Oktober s.d. November 2018 disajikan pada Tabel 5. Jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian dari Penyusunan Proposal hingga Pengiriman Laporan Akhir pada bulan Juni s.d. Desember 2018.

Tabel 5. Jenis Kegiatan

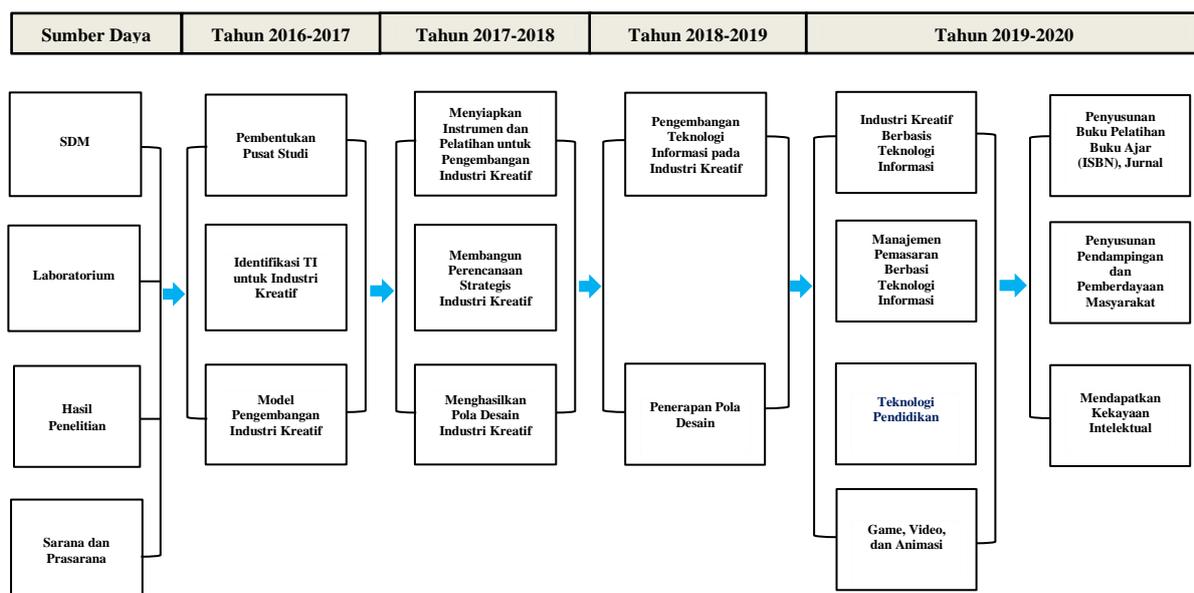
No.	Jenis Kegiatan	2018		
		10	11	12
1	Pengembangan Model SHL dan Modul Pembelajaran			
2	Telaah Model SHL dan Modul Pembelajaran			
3	Validasi Model SHL dan Modul Pembelajaran			
4	Uji Coba Keterlaksanaan Model SHL dan Modul Pembelajaran			
5	Uji Coba Terbatas Model SHL dan Modul Pembelajaran			
6	Uji Coba Luas Model SHL dan Modul Pembelajaran			
7	Analisis Data			
8	Finalisasi Video Pembelajaran			
9	Upload Video Pembelajaran di web Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya			
10	Penyusunan Laporan Akhir			
11	Penyusunan artikel untuk publikasi ilmiah			

Tabel 6. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

No.	Nama	Jabatan dalam Tim	Alokasi waktu (jam/minggu)	Uraian tugas
1	Dr. Bambang Hariadi, M.Pd.	Ketua	14	Mengelola Penelitian
2	Dr. M.J. Dewiyani Sunarto	Anggota 1	12	Peneliti
3	Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd.	Anggota 2	12	Peneliti
4	Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.	Anggota 3	12	Peneliti
5	Dr. Binar Kurnia Prahani, M.Pd.	Peneliti Pembantu	10	Membantu Penelitian

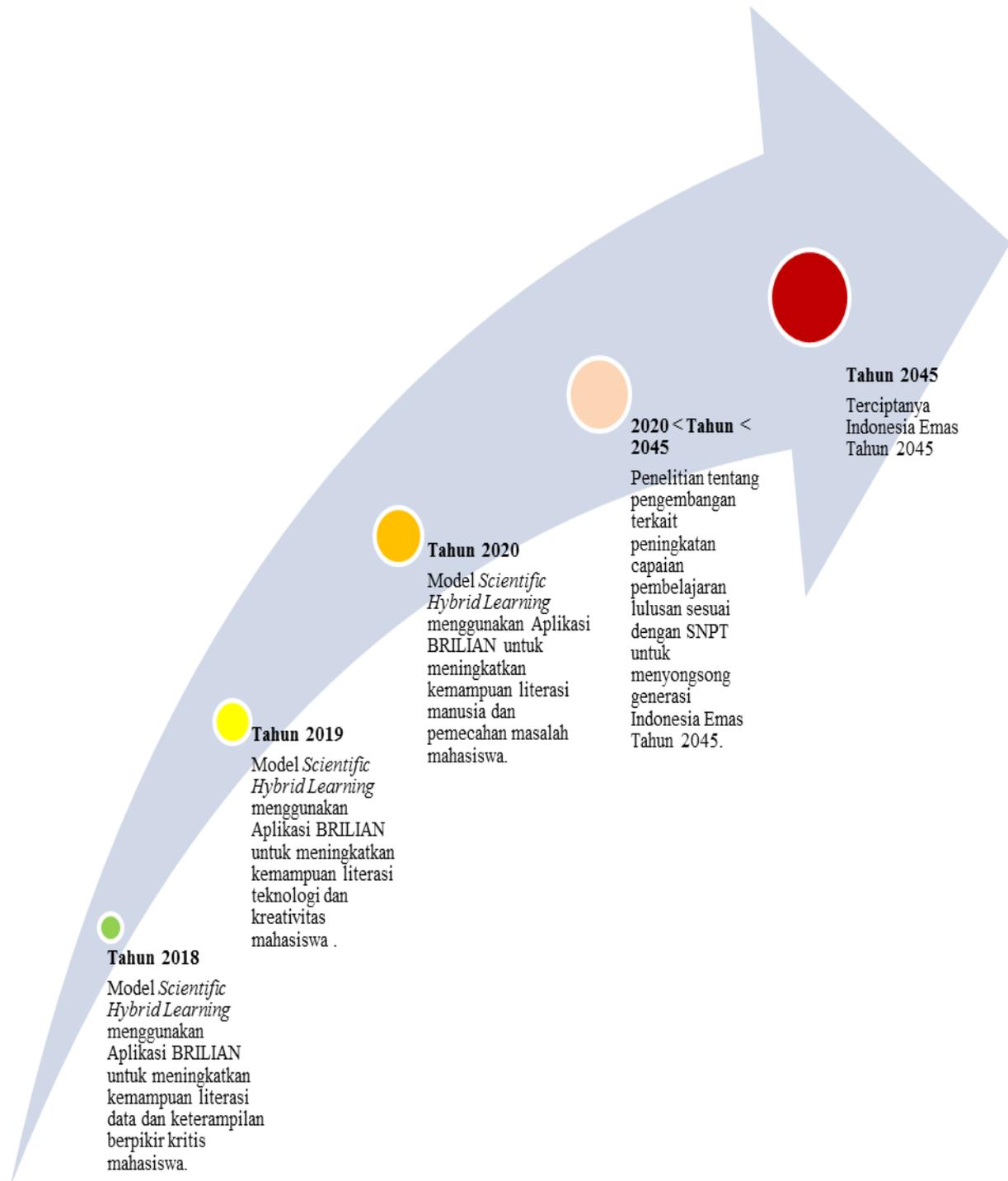
B. Berkelanjutan Program

Berdasarkan kebijakan di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya dan hasil-hasil temuan penelitian, serta mengacu pada pembelajaran berbasis TI sebagai salah satu industri kreatif, maka penyusunan Roadmap Penelitian di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya sebagaimana pada Gambar 5 lebih menguatkan dan mendukung Pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* Menggunakan Aplikasi Brilian untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Suasana akademik yang tercipta dari implementasi pembelajaran inovatif antara lain menciptakan SDM dan hasil penelitian sesuai dengan Roadmap PPM di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.



Gambar 5. Roadmap PPM di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya

Rencana berkelanjutan dari proses pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* menggunakan aplikasi Brilian mengacu pada konsep SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Realistic and Timely*) yang akan diuraikan pada Gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 6. Rencana Berkelanjutan dari Proses Pengembangan Model *Scientific Hybrid Learning* Menggunakan Aplikasi Brilian

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan sampai dengan tahap sosialisasi, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah menghasilkan:

1. Buku model *Scientific Hybrid Learning* (SHL) yang dijadikan acuan dalam mengembangkan pembelajaran inovatif untuk mata kuliah Matematika Bisnis. Buku model ini selanjutnya akan diproses ISBN dan didaftarkan ke Dirjen HAKI untuk memperoleh Hak Cipta.
2. Modul pembelajaran inovatif mata kuliah Matematika Bisnis yang meliputi (a) RPS, (b) materi/bahan belajar, (c) soal latihan, dan (d) rubrik penilaian.
3. Lembar kegiatan mahasiswa mata kuliah Matematika Bisnis yang berisi panduan belajar dan lembar kerja.
4. Video pembelajaran inovatif yang menggambarkan penerapan model *Scientific Hybrid Learning* (SHL) untuk mata kuliah Matematika Bisnis melalui lima fase, yaitu fase 1 orientasi berbasis IoT dan big data; fase 2 investigasi; fase 3 menganalisis; fase 4 mempresentasikan; dan fase 5 mengevaluasi.
5. Berdasarkan proses yang telah dilakukan selama penelitian, maka peneliti selanjutnya menyusun artikel ilmiah dan akan dilakukan submit ke Jurnal Internasional Bereputasi atau Jurnal Nasional Terakreditasi.

B. Saran

Setelah dilakukan implementasi pembelajaran inovatif dan memperhatikan hasil video pelaksanaan pembelajaran, maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penerapan pembelajaran inovatif dengan model *Scientific Hybrid Learning* ini untuk selain matakuliah Matematika Bisnis agar dapat meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.
2. Agar hasil belajar matakuliah yang akan menerapkan model *Scientific Hybrid Learning* dapat lebih baik, maka perlu dipersiapkan perangkat pembelajaran (RPS, bahan belajar, lembar kegiatan mahasiswa, soal latihan dan soal tes, rubric penilaian) yang lebih matang melalui berbagai tahapan seperti FGD dan workshop.

3. Agar lebih banyak dosen yang akan menerapkan model *Scientific Hybrid Learning* dalam pembelajaran perlu dilakukan sosialisasi berkelanjutan baik melalui forum diskusi dosen maupun seminar.
4. Untuk penyempurnaan model *Scientific Hybrid Learning* yang telah dibangun perlu dilakukan evaluasi berkelanjutan agar sesuai dengan kebutuhan belajar mahasiswa dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

DAFTAR RUJUKAN

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Komputers & Education*, 33(2), 131-152.
- Arends, R. (2012). *Learning to teach*. New York: McGraw-Hill.
- Arizaga, M. P. G., Bahar, A. K., Maker, C., Zimmerman, R., & Pease, R. (2016). How does science learning occur in the classroom? students' perceptions of science instruction during the implementation of REAPS Model. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(3), 431-455.
- Ates, O. & Eryilmaz, A. (2010). Factors affecting performance of tutors during problem-based learning implementations. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2325-2329.
- Bean, J. C. (2011). *Engaging ideas: The professor's guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom*. New York: John Wiley & Sons.
- Benade, L. (2017). *Being a teacher in the 21st century: A critical new zealand research study*. New York: Springer.
- Brookfield, S. D. (2017). *Becoming a critically reflective teacher*. New York: John Wiley & Sons.
- Bruner, W. M. (1979). Crack growth and the thermoelastic behavior of rocks. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 84(B10), 5578-559.
- Burbach, M. E., Matkin, G. S., & Fritz, S. M. (2004). Teaching critical thinking in an introductory leadership course utilizing active learning strategies: A confirmatory study. *College Student Journal*, 38(3), 482-493.
- Caesar, M. I. M., Jawawi, R., Matzin, R., Shahrill, M., Jaidin, J. H., & Mundia, L. (2016). The benefits of adopting a problem-based learning approach on students' learning developments in secondary geography lessons. *International Education Studies*, 9(2), 51-65.
- Chakravarthi, S. (2010). Implementation of *PBL* curriculum involving multiple disciplines in undergraduate medical education programme. *International Education Studies*, 3(1), 165-169.
- Charmaz, K. (2011). Grounded theory methods in social justice research. *The Sage handbook of qualitative research*, 4, 359-38.
- Cheong, C. M. & Cheung, W. S. (2008). Online discussion and critical thinking skills: A case study in a Singapore secondary school. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(5), 556-573.
- Chi, M. T., Glaser, R., & Farr, M. J. (2014). *The nature of expertise*: Psychology Press.

- Dhayana, D., Sunarto, D., dan Sudarmaningtyas, P. (2016). Analisis faktor penerimaan Brilian bagi mahasiswa Stikom Surabaya dengan menggunakan model UTAUT. *JSIKA*, 5(7), 1-8.
- Efendioglu, A. (2015). Problem-based learning environment in basic komputer course: pre-service teachers' achievement and key factors for learning. *Journal of International Education Research*, 3(1), 205-2016.
- Engen, P. D. & Kauchak, D. P. (2013). *Educational psychology: Windows on classrooms* (9th edition). New Jersey: Pearson.
- Ennis, R. H. (2011). Critical thinking: Reflection and perspective—Part I. *Inquiry*, 26 (1) 4-18.
- Erika, F., Prahani, B.K, Supardi, Z.A.I, and Tukiran. (2018). Development of a graphic organizer-based argumentation learning (GOAL) model for improving the ability to argue and self-efficacy of chemistry teacher candidates. *World Trans. on Engng. and Technol. Educ.*, 16, 2, 179-185.
- Ernst, J., & Monroe, M. (2004). The effects of environment-based education on students' critical thinking skills and disposition toward critical thinking. *Environmental Education Research*, 10(4), 507-522.
- Facione, P. A. (2013). Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight Assessment*, 1-28.
- Forawi, S. A., Almekhlafi, A. G., & Al-Mekhlafy, M. H. (2012). Development and Validation of e-portfolios: The UAE pre-service teachers' experiences. *Online Submission. 1*, 99-105.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Gardner, H. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*: Basic books.
- Geertsen, H. R. (2003). Rethinking thinking about higher-level thinking. *Teaching Sociology*, 31(1), 1-19.
- Gredler, M. E. (2011). *Learning and instructional: Teori dan aplikasi*. Jakarta: Kencana.
- Griffin, P. & Care, E. (2015). *Assesment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. New York: Springer.
- Guilherme, E., Faria, C., & Boaventura, D. (2016). Exploring marine ecosystems with elementary school Portuguese children: inquiry-based project activities focused on 'real-life' contexts. *Education 3-13*. 44(6), 715-726.

- Hammond, L. D., Barron, B., Pearson, P. D., Schoenfeld, A. H., Stage, E. K., Zimmerman, T. D., & Tilson, J. L. (2015). *Powerful learning: What we know about teaching for understanding*. New York: John Wiley & Sons.
- Hariadi, B. 2015. Web-Based Cooperative Learning, Learning Styles and Student's Learning Outcomes. *Cakrawala Pendidikan*.34 (2), 160-170.
- Hariadi, B & Wuriyanto, T. 2016. Influence of Web Based Cooperative Learning Strategy and Achiever Motivation on Student Study Outcome. *International Journal of Evaluation and Research in Education*. 5 (3), 189-199.
- Helterbran, V. R. (2010). Teacher leadership: Overcoming' I am just a teacher' syndrome. *Education*, 131(2), 363.
- Huba, M. E. & Freed, J. E. (2000). Learner centered assessment on college campuses: Shifting the focus from teaching to learning. *Community College Journal of Research and Practice*, 24(9), 759-766.
- Jatmiko, B., Prahani, B.K., Munasir, Supardi, Z.A.I., Wicaksono, I., Erlina, N., Pandiangan, P., Althaf, R., and Zainuddin. (2018). The comparison of OR-IPA teaching model and problem based learning model effectiveness to improve critical thinking skills of pre-service physics teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(2), 1-22.
- Jatmiko, B., Widodo, W., Martini, Budiyo, M., Wicaksono, I., & Pandiangan, P. (2016). Effectiveness of the INQF-based learning on a general physics for improving student's learning outcomes. *Journal of Baltic Science Education*. 15(4), 441-451.
- Jenicek, M. (2006). How to read, understand, and write 'discussion' sections in medical articles. An exercise in critical thinking. *Medical Science Monitor*, 12(6), 28-36.
- Johnson, W. L., Rickel, J. W., & Lester, J. C. (2000). Animated pedagogical agents: Face-to-face interaction in interactive learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11(1), 47-78.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85.
- Kang, K.A., Kim, S., Kim, S.J., Oh, J., & Lee, M. (2015). Comparison of knowledge, confidence in skill performance (CSP) and satisfaction in problem-based learning (PBL) and simulation with PBL educational modalities in caring for children with bronchiolitis. *Nurse Education Today*, 35(2), 315-321.
- Klegeris, A. & Hurren, H. (2011). Impact of problem-based learning in a large classroom setting: student perception and problem-solving skills. *Advances in Physiology Education*. 35(4), 408-415.
- Kong, L.N., Qin, B., Zhou, Y.Q., Mou, S.Y., & Gao, H.M. (2014). The effectiveness of problem-based learning on development of nursing students' critical thinking: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 51(3), 458-469.

- Krulik, S. (1996). *The new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in junior and senior high school*. New York: Allyn & Bacon.
- Ledesma, D. (2016). *Latinos in Linked Learning and California Partnership Academies: Sources of self-efficacy and social capital*. California State University, Fresno.
- Leong, P. N. L. (2017). Promoting Problem-based Learning through Collaborative Writing. *The English Teacher*, XXXVII, 49-60.
- Limatahu I., Suyatno, Wasis, and Prahani, B.K. (2018). The effectiveness of CCDSR learning model to improve skills of creating lesson plan and worksheet science process skill (SPS) for pre-service physics teacher. *Journal Physics: Conference Series*, 997(32), 1-7.
- Loucky, J. P. (2017). Motivating and Empowering Students' Language Learning in Flipped Integrated English Classes. *Flipped Instruction: Breakthroughs in Research and Practice: Breakthroughs in Research and Practice*, 189-213.
- Loughran, J. (2013). *Developing a pedagogy of teacher education: Understanding teaching & learning about teaching*. New York: Routledge.
- Malan, S. B., Ndlovu, M., & Engelbrecht, P. (2014). Introducing problem-based learning (PBL) into a foundation programme to develop self-directed learning skills. *South African Journal of Education*, 34(1), 1-16.
- Mann, E. T., & Kaitell, C. A. (2001). Problem-based learning in a new Canadian curriculum. *Journal of Advanced Nursing*, 33(1), 13-19.
- Marin, L. M., & Halpern, D. F. (2011). Pedagogy for developing critical thinking in adolescents: Explicit instruction produces greatest gains. *Thinking Skills and Creativity*, 6(1), 1-13.
- Martin, M. O., Mullis, I. V., Foy, P., & Stanco, G. M. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*: ERIC.
- Marzano, R. J. (1993). How classroom teachers approach the teaching of thinking. *Theory into Practice*. 32(3), 154-16.
- Mason, J. (2017). *Qualitative researching*. Sage.
- Miri, B., David, B.C., & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education*. 37(4), 353-369.
- Moon, J. (2007). *Critical thinking: An exploration of theory and practice*. New York: Routledge.
- Moreno, R. (2010). *Educational psychology*. New York: Jhon Wiley & Sonc, Inc.
- Mulnix, J. W. (2012). Thinking critically about critical thinking. *Educational Philosophy and Theory*. 44(5), 464-479.

- Mundilarto & Ismoyo, H. (2017). Effect of problem-based learning on improvement physics achievement and critical thinking of senior high school student. *Journal of Baltic Science Education*. 16(5), 761-780.
- Myers, C. (2017). *Law professors' existential online lifeworlds: An hermeneutic phenomenological study*. Kansas State University.
- Nieveen, N., McKenney, S., & van. Akker. (2007). *Educational design research*. New York: Routledge.
- Nilson, L. B. (2016). *Teaching at its best: A research-based resource for college instructors*. New York: John Wiley & Sons.
- Nuninger, W. & Châtelet, J.M. (2017). Pedagogical mini-games integrated into hybrid course to improve understanding of komputer programming: Skill building without the coding constraints *gamification-based e-learning strategies for komputer programming education* (pp. 152-194): IGI Global.
- Pandiangan, P., Sanjaya, M., Gusti, I. & Jatmiko, B. (2017). The validity and effectiveness of physics independent learning model to improve physics problem solving and self-directed learning skills of students in open and distance education systems. *Journal of Baltic Science Education*, 16(5), 651-665.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). Retrieved from <http://www.p21.org/>
- Patrick, C.J., Fallon, W., Kay, J., Campbell, M., Cretchley, P., Devenish, I. & Tayebjee, F. (2014). *Developing WIL leadership capacities and competencies: A distributed approach*. Paper presented at the Work Integrated Learning: Building Capacity–Proceedings of the 2014 ACEN National Conference.
- Pithers, R. T. & Soden, R. (2000). Critical thinking in education: A review. *Educational Research*, 42(3), 237-249.
- Plomp, T. (2013). Preparing education for the information society: The need for new knowledge and skills. *International Journal of Social Media and Interactive Learning Environments*, 1(1), 3-18.
- Popil, I. (2011). Promotion of critical thinking by using case studies as teaching method. *Nurse Education Today*. 31(2), 204-207.
- Prahani, B. K., Winata, S. W., and Yuanita, L. (2015). *Pengembangan perangkat pembelajaran fisika model inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan penyelesaian masalah berbasis multi representasi siswa SMA* *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 4 (2), 503-517.
- Prahani, B.K., Nur, M., Yuanita, L., and Limatahu, I. (2016). Validitas model pembelajaran group science learning: Pembelajaran inovatif di Indonesia. *Vidhya Karya*, 31(1), 72-80.
- Prahani, B.K., Suprpto, N., Suliyannah, Lestari, N.A., Jauhariyah, M.N.R, Admoko, S., and Wahyuni, S., (2018). The effectiveness of collaborative problem based physics

- learning (CPBPL) model to improve student's self-confidence on physics learning. *Journal Physics: Conference Series*, 997(08), 1-6.
- Purwaningsih, E., Suyatno, Wasis, and Prahani, B.K. (2018). The effectiveness of comcorels model to improve skills of creating physics lesson plan (CPLP) for pre-service physics teacher. *Journal Physics: Conference Series*, 997(22), 1-7.
- Richards, J. C. & Rodgers, T. S. (2014). *Approaches and methods in language teaching*. New York: Cambridge University Press.
- Rizkita, L., Suwono, H. & Susilo. (2016). Analisis kemampuan awal literasi sains siswa sma kota malang. *Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016*, 771-781.
- Saalmann, Y., Kirkcaldie, M., Waldron, S., & Calford, M. (2007). Cellular Distribution of the GABAA Receptor-Modulating 3 α -Hydroxy, 5 α -Reduced Pregnane Steroids in the Adult Rat Brain. *Journal of neuroendocrinology*, 19(4), 272-284.
- Şendağ, S. & Odabaşı, H. F. (2009). Effects of an online *problem based learning* course on content knowledge acquisition and critical thinking skills. *Komputers & Education*, 53(1), 132-141.
- Sern, L. C., Salleh, K. M., Mohamad, M. M., & Yunos, J. M. (2015). Comparison of example-based learning and problem-based learning in engineering domain. *Universal Journal of Educational Research*, 3(1), 39-45.
- Siew, N. M. & Mapeala, R. (2016). The effects of problem-based learning with thinking maps on fifth graders' science critical thinking. *Journal of Baltic Science Education*. 15(5), 602-616.
- SK Ketua STIKOM nomor 401/KPT-03B/IX/2014 tentang pemberlakuan pembelajaran *hybrid learning* menggunakan aplikasi Brilian kepada seluruh dosen. Surabaya: Stikom Surabaya.
- Snyder, L. G. & Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 9.
- Stiglitz, J. E., & Greenwald, B. C. (2014). *Creating a learning society: A new approach to growth, development, and social progress*: Columbia University Press.
- Sujanem, R., Poedjiastuti, S., and Jatmiko, B., (2018). The Effectiveness of problem-based hybrid learning model in physics teaching to enhance critical thinking of the students of SMAN. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1040, 1-6.
- Sunarti T., Wasis, Madlazim, Suyidno, and Prahani, B.K. (2018). The effectiveness of CPI model to improve positive attitude toward science (PATS) for pre-service physics teacher. *Journal Physics: Conference Series*, 997(13), 1-7.
- Suyidno, Nur, M., Yuanita, L., Prahani, B.K., and Jatmiko, B. (2018). Effectiveness of creative responsibility based teaching (CRBT) model on basic physics learning to increase student's scientific creativity and responsibility. *Journal of Baltic Science Education*, 17(1), 136-151.

- Thompson, G. L. P., McInerney, P., Manning, D. M., Mapukata-Sondzaba, N., Chipamaunga, S., & Maswanganyi, T. (2012). Reflections of students graduating from a transforming medical curriculum in South Africa: a qualitative study. *BMC Medical Education*, *12*(1), 49.
- Tim Brilian. (2015). Overview hybrid learning. Surabaya: STMIK Stikom Surabaya.
- Tracey, D. H. & Morrow, L. M. (2017). *Lenses on reading: An introduction to theories and models*. New York: Guilford Press.
- Watson, J. (2008). *Blended learning: The convergence of online and face-to-face education*. Florida: NACOL.
- Wicaksono, I., Wasis, and Madlazim. (2017). The effectiveness of virtual science teaching model (VS-TM) to improve student's scientific creativity and concept mastery on senior high school physics subject. *Journal of Baltic Science Education*, *16*(4), 549-561.
- Williams, B. (2005). Case based learning—a review of the literature: is there scope for this educational paradigm in prehospital education? *Emergency Medicine Journal*, *22*(8), 577-581.
- Womack, J.P. & Jones, D.T. (2010). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Free Press.
- Woolf, B.P. (2010). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. MA: Morgan Kaufmann.
- Zabit, M.N.M. (2010). Problem-based learning on students' critical thinking skills in teaching business education in Malaysia: A literature review. *American Journal of Business Education*, *3*(6), 19.

Lampiran 1 Realisasi Anggaran

LAPORAN KEUANGAN

Uraian kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan	Biaya per tahun (Rp.)
1. Focus Group Discussion				
Penyelenggaraan Fullday meeting	Konsumsi (makan) 2x	30	40,000	2,400,000
	Konsumsi (snack) 2x	30	20,000	1,200,000
Cetak Materi FGD	cetak materi	23	25,000	575,000
Narasumber-1	jasa profesi (setara eselon1) - 1 orang 2 jam	2	1,400,000	2,800,000
Moderator	jasa profesi - 1 orang	2	700,000	1,400,000
Panitia	Honor Ketua, notulis, sekretariat	3	300,000	900,000
Honorarium penyusunan rancangan mata kuliah	1 orang	1	3,000,000	3,000,000
Uang Harian:				-
- Peserta	uang harian lbh dari 8 jam	23	100,000	2,300,000
- Panitia		3	100,000	300,000
Transportasi	Narasumber, moderator, panitia dan peserta	28	150,000	4,200,000
Total FGD				19,075,000
2. Workshop				
Honorarium penyusunan bahan ajar	1 orang	1	3,000,000	3,000,000
Penyelenggaraan Fullday meeting	Konsumsi (makan) 2x	30	40,000	2,400,000
	Konsumsi (snack) 2x	30	20,000	1,200,000
Cetak Materi workshop	cetak materi	25	30,000	750,000
Narasumber-1	jasa profesi (setara eselon1) - 1 orang 2 jam	2	1,400,000	2,800,000
Moderator	jasa profesi - 1 orang - 1 sesi	1	700,000	700,000
Pembawa Acara	jasa profesi - 1 orang - 1 sesi	1	400,000	400,000
Panitia	Honor Ketua, notulis,	3		

	sekretariat		300,000	900,000
Uang Harian:				-
- Peserta	uang harian lbh dari 8 jam	23	100,000	2,300,000
- Panitia		3	100,000	300,000
Transportasi	Narasumber, moderator, panitia dan peserta	28	150,000	4,200,000
Total Workshop				18,950,000
3. Sosialisasi				
Honorarium penyusunan buku model	1 orang	1	3,000,000	3,000,000
Konsumsi penyelenggaraan	makan siang	70	40,000	2,800,000
Coffeebreak	snack dan minum	70	20,000	1,400,000
Cetak Materi	cetak materi	70	15,000	1,050,000
Narasumber	jasa profesi (setara eselon2) - 2 orang 2 jam	1	1,000,000	1,000,000
Moderator	jasa profesi - 1 orang - 1 sesi	1	700,000	700,000
Pembawa Acara	jasa profesi - 1 orang - 1 sesi	1	400,000	400,000
Panitia	Honor Ketua, notulis, sekretariat	3	300,000	900,000
Pengurusan HKI (Hak Cipta)	2 produk berupa buku	2	400,000	800,000
Tota Sosialisasi				12,050,000
4. Perjalanan Dinas				
Tiket Pesawat PP	Presentasi hasil			-
transportasi lokal	lokal jkt			-
Total Perjalanan Dinas				-
Total Anggaran				50,075,000

Lampiran 2 Shooting Scrip

SHOOTING SKRIP

TOPIK : Pembelajaran Inovatif
SUB TOPIK : Model Scientific Hybrid Learning
DURASI : 10 Menit
PENULIS NASKAH : Dr. Bambang Hariadi, M.Pd.
SUTRADARA : Novan Andrianto, M.Kom.
AKTOR : 1. MJ Dewiyani Sunarto (dosen)
2. Mahasiswa S1 SI kelas Matematika Bisnis
Demonstrator : Dosen dan mahasiswa.

SHOOTING SCRIP

NO	VISUAL	WAKTU (Detik)	AUDIO
01	CU: CAPTION LOGO STIKOM dan LOGO RISTEKDIKTI	3"	Fade UP: MUSIK "instrumental Hymne STIKOM".
02	CU: CAPTION TIM PENELITI PEMBELAJARAN INOVATIF	3"	sda
03	CU: CAPTION MEMPERSEMBAHKAN	2"	sda
04	DISSOLVE "MODEL SCIENTIFIC HYBRID LEARNING"	3"	sda
05	LS : Kampus Stikom tampak papan namanya	5"	Fade Down: MUSIK NAR: Pembelajaran adalah upaya

			<p>membelajarkan mahasiswa. Dalam upaya membelajarkan ini berbagai strategi pembelajaran diterapkan oleh dosen agar terjadi proses belajar pada diri mahasiswa. Salah satunya adalah dengan penerapan model Scientific hybrid learning.</p>
06	<p>MS: Tampak depan ruang kelas, tapping sampai masuk ke kelas yang kelihatan ada kegiatan belajar mengajar.</p>	25"	<p>Fade UP: MUSIK "instrumental Hymne STIKOM".</p>
07	<p>CU: CAPTION CUT TO CUT (tampil bersamaan dengan penyebutan pada narasi)</p> <p>MODEL SCIENTIFIC HYBRID LEARNING</p> <p>Fase 1. Orientasi berbasis IoT dan big data</p> <p>Fase 2: Investigasi</p> <p>Fase 3: Menganalisis</p> <p>Fase 4: Mempresentasikan</p>	30"	<p>Fade Down: MUSIK NAR: Model Scientific hybrid learning ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi data dan keterampilan berpikir kritis. Dalam video singkat ini disajikan implementasi model Scientific hybrid learning. Sesuai sintaks, model ini ada lima fase yang dilalui, yaitu: Fase 1. Orientasi berbasis IoT dan big data Fase 2: Investigasi Fase 3: Menganalisis Fase 4: Mempresentasikan</p>

	Fase 5: Mengevaluasi		Fase 5: Mengevaluasi Selamat menyaksikan.
08	CU: CAPTION Fase 1. Orientasi berbasis IoT dan big data <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosen memulai pembelajaran dengan mengajak berdoa. ▪ Dosen memberi pengarahan umum dan pembentukan kelompok ▪ Dosen mengarahkan untuk membuka aplikasi Brilian ▪ Mahasiswa membuka Brilian ▪ Dosen mengarahkan mengunduk LKM ▪ Mahasiswa mengunduk LKM 	120"	LIVE: Suara dosen dan mahasiswa sesuai rekaman
09	CU: CAPTION Fase 2: Investigasi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosen membimbing dan mengarahkan untuk melakukan penyelidikan. ▪ Mahasiswa melakukan searching dengan Brilian dan sumber lain 	120"	LIVE: Suara dosen dan mahasiswa sesuai rekaman
10	CU: CAPTION Fase 3: Menganalisis <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosen mengarahkan dan membangun keterampilan literasi ▪ Mahasiswa melakukan diskusi dengan kelompoknya dan menganalisis bahan- 	120"	LIVE: Suara dosen dan mahasiswa sesuai rekaman

	bahan yang diperoleh dari searching		
11	<p>CU: CAPTION</p> <p>Fase 4: Mempresentasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosen meminta/ menunjuk kelompok untuk presentasi ▪ Mahasiswa melakukan presentasi dan memberi kesempatan diskusi. ▪ Dosen membantu mahasiswa membuat/ menyampaikan kesimpulan 	220"	<p>LIVE:</p> <p>Suara dosen dan mahasiswa sesuai rekaman</p>
12	<p>CU: CAPTION</p> <p>Fase 5: Mengevaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosen melihat pekerjaan mahasiswa sebagai hasil belajar ▪ Dosen memberikan tugas terstruktur bisa juga melalui aplikasi Brilian. ▪ Dosen membagikan soal tes ▪ Mahasiswa mengerjakan tes 	120"	<p>LIVE:</p> <p>Suara dosen dan mahasiswa sesuai rekaman</p>
13	<p>LS:</p> <p>Suasana mahasiswa berdiri dari bangku kuliah dan keluar dari ruang kuliah</p> <p>FOLLOW</p>	5"	<p>Fade Up</p> <p>MUSIK Hymne Guru</p>
14	<p>CU: CAPTION</p> <p>SEKIAN</p>	5"	MUSIK Hymne Guru
15	CU: CAPTION	5"	MUSIK Hymne Guru

	<p>TERIMA KASIH KEPADA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Direktur Pembelajaran Dirjen Belmawa Kemristek Dikti 2. Rektor IBI Stikom Surabaya 3. Kabag. PPM Stikom Surabaya 4. Mahasiswa Prodi Sistem Informasi 		
16	<p>CU: CAPTION</p> <p>PENULIS NASKAH</p> <p><i>Bambang Hariadi</i></p>	5"	MUSIK Hymne Guru
17	<p>CU: CAPTION</p> <p>SUTRADARA</p> <p><i>Novan Andrianto</i></p>	5"	MUSIK Hymne Guru
18	<p>CU: CAPTION</p> <p>AKTOR</p> <p><i>Dosen: M. J. Dewiyani</i></p> <p><i>Mahasiswa S1-S1 Angk 2018</i></p>	5"	MUSIK Hymne Guru
19	<p>CU: CAPTION</p> <p>KAMERAMEN</p> <p><i>Ariel Kresna A</i></p>	5"	MUSIK Hymne Guru
20	<p>CU: CAPTION</p> <p>PENATA CAHAYA</p> <p><i>Raka Fadilah S</i></p>	5"	MUSIK Hymne Guru
21	<p>CU: CAPTION</p> <p>PENATA SUARA</p> <p><i>Daniel August R</i></p>	5"	MUSIK Hymne Guru
22	<p>CU: CAPTION</p> <p>NARATOR</p> <p><i>Bambang Hariadi</i></p>	5"	MUSIK Hymne Guru
23	<p>CU: CAPTION</p>	5"	MUSIK Hymne Guru

	<p>EDITOR</p> <p><i>Novan Andrianto</i></p> <p><i>Ariel Kresna A</i></p>		
24	<p>CU: CAPTION</p> <p>PENATA ARTISTIK & GRAFIS</p> <p><i>M. Sultan Ramadhan</i></p>	5"	MUSIK Hymne Guru
25	<p>CU: CAPTION</p> <p>LOGO STIKOM dan LOGO RISTEKDIKTI</p>	3"	MUSIK Hymne Guru

Lampiran 3 Foto Dokumen Kegiatan



Suasana Kegiatan Focus Grup Discussion (FGD)



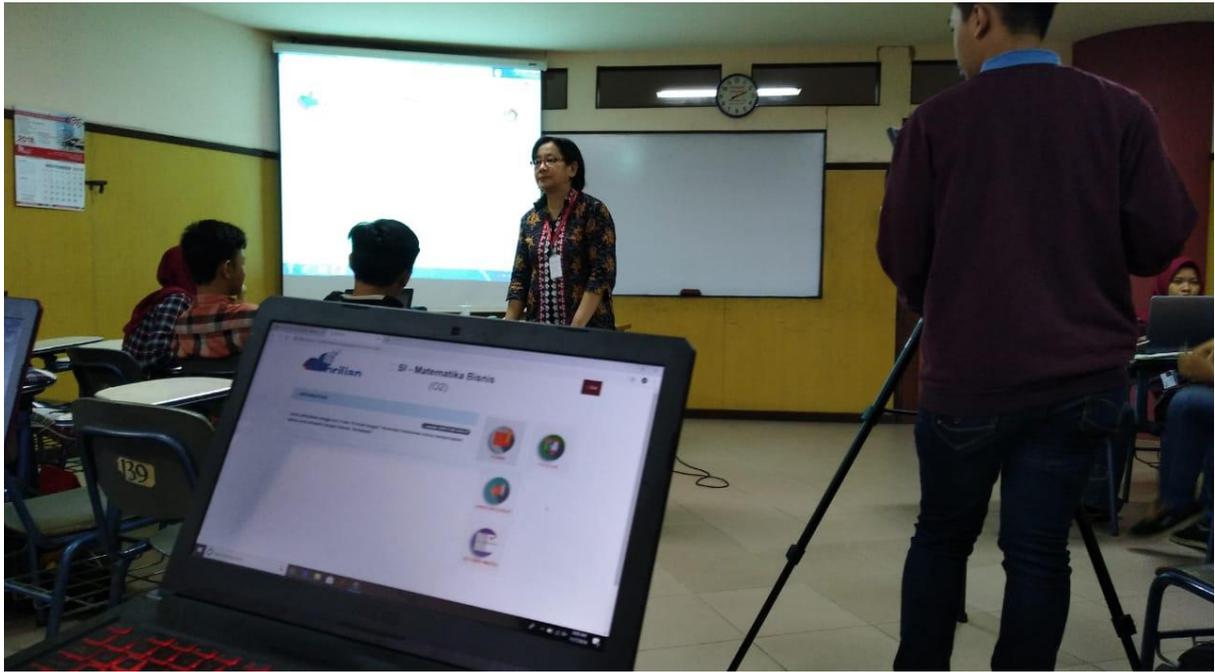
Peneliti Memimpin Kegiatan FGD



Salah satu peserta dari STTAL (Dr. Adi Bandono, M.Pd.) memberikan masukan



Suasana kelas dan shooting Pembelajaran Inovatif model SHL



Fase 1 SHL, Orientasi berbasis IoT dan big data



Dosen mendatangi tiap kelompok dan memberikan arahan



Suasana Sosialisasi Pembelajaran Inovatif SHL yang dihadiri Rektor Stikom Surabaya



Tim peneliti memberikan materi Sosialisasi Pembelajaran Inovatif



Sosialisasi dibuka dengan Sambutan Rektor Stikom Surabaya