

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah merambah ke berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Penggunaan teknologi komputer baik berupa *hardware* maupun *software* dapat ditemukan dalam berbagai aktifitas pembelajaran mulai dari proses perencanaan, pelaksanaan sampai penilaian hasil belajar peserta didik. Proses pembelajaran dengan menggunakan komputer sebagai alat bantu nya disebut dengan pembelajaran berbasis komputer (*computer-based learning/CBL*) (Kadaruddin, 2017, p. 50)

Secara umum, CBL ada yang dilakukan dalam komputer tanpa jaringan (*stand alone*) dan ada yang dilakukan dengan komputer dalam suatu jaringan. Pembelajaran yang dilakukan dengan komputer dalam suatu jaringan baik itu jaringan intranet maupun internet disebut dengan istilah *e-learning*. *E-learning* yang terhubung ke jaringan internet secara online dinamakan dengan online learning. Dalam masa teknologi interaktif saat ini, istilah seperti pembelajaran virtual, pembelajaran berbasis komputer, *e-learning*, dan pembelajaran online digunakan saling bergantian (Puttonen, 2014, p. 53).

E-learning ada yang dilaksanakan dalam arsitektur jaringan web dan diakses melalui alamat domain pada browser, sehingga memunculkan pembelajaran berbasis web (*web-based learning*). Itulah mengapa *e-learning* sering disebut sebagai sinonim dari web-based learning (Malik, 2010, p. 77). Pembelajaran e-learning yang diakses dengan perangkat *IT mobile* seperti telpon genggam, laptop dan tablet disebut pembelajaran mobile (Sarrab, 2012, p. 31). Mobile learning sendiri merupakan peralihan dari e-learning. Paradigma pembelajaran yang terjadi di lingkungan komputasi di mana-mana yang memungkinkan pembelajaran yang benar di tempat dan waktu yang tepat dengan cara yang benar disebut dengan *Ubiquitos learning (u-learning)* (Yahya et al., 2010, p. 120). Semua bentuk pembelajaran tersebut masih terkait dengan *computer-based learning*.

Salah satu model dalam pembelajaran CBL adalah model tutorial. Tutorial yaitu pemberian arahan, bantuan, bimbingan dan motivasi kepada siswa untuk

belajar secara efektif dan efisien. Model tutorial merupakan konsep abstrak yang dapat divisualisasikan lebih konkrit sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Lestari, 2015, p. 702). Model tutorial memiliki 2 (dua) bentuk yaitu tutorial offline dan tutorial online. Tutorial offline berbentuk modul, aplikasi desktop, atau multimedia yang terinstall pada komputer dan diakses tanpa jaringan, sedangkan tutorial online berupa aplikasi desktop, web atau aplikasi mobile yang terhubung ke web server.

Tutorial online merupakan tutorial yang dapat diakses secara online dalam jaringan internet. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan e-learning atau tutorial online dalam pendidikan sangat bermanfaat dan efektif untuk meningkatkan proses pembelajaran. Pemanfaatan tutorial online dalam proses pembelajaran dapat memberikan keuntungan dalam hal menghemat waktu dan melestarikan cara berpikir yang lebih rasional (Said & Syarif, 2016, p. 223).

Mata kuliah pemrograman web di Universitas Teknologi Mataram merupakan mata kuliah praktikum dengan beban 2 (dua) SKS. Mata kuliah ini dilaksanakan di laboratorium komputer secara praktikum setiap minggu selama 14-16 minggu, dengan waktu tatap muka 2x50 menit. Mata kuliah prasyarat yang harus sudah ditempuh sebelum mengambil mata kuliah pemrograman web adalah Desain web, Algoritma dan pemrograman dan sistem basis data. Kompetensi yang diharapkan dari mata kuliah ini adalah mahasiswa mampu membangun aplikasi komputer berbasis web. Kompetensi dengan kata kerja membuat atau membangun suatu produk berada pada level tertinggi dalam taxonomi Bloom. Kompetensi akhir dari mata kuliah ini juga sekaligus sebagai capaian pembelajaran mata kuliah pemrograman web.

Adapun perolehan nilai mahasiswa untuk mata kuliah pemrograman web di Universitas Teknologi Mataram dalam 2 (dua) tahun terakhir sebelum dan setelah pandemi Covid-19 seperti pada tabel berikut:

Tabel 1.1. Nilai mata kuliah pemrograman web (sumber: BAAK UTM)

No	Nilai Akhir	Jumlah Mahasiswa			Persentase
		2019	2020	Total	
1	A	30	13	43	24,9
2	B	26	29	55	31,8
3	C	27	7	34	19,6
4	D	8	19	27	15,6
5	E	9	5	14	8,1
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>73</b>	<b>173</b>	<b>100,0</b>

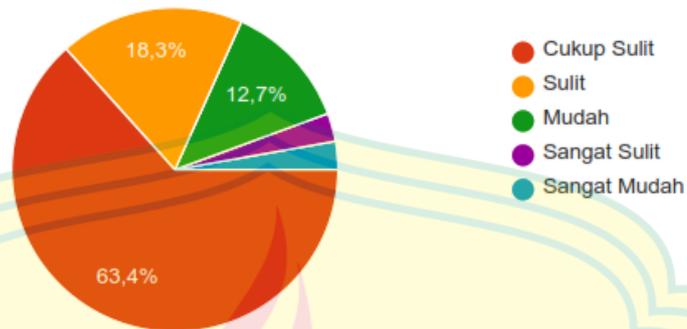
Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa persentase mahasiswa yang memperoleh nilai baik (nilai A dan B) hanya 57% dan mahasiswa yang memperoleh nilai C, D dan E sebanyak 43%. Angka tersebut belum bisa dikatakan bahwa hasil belajar mahasiswa sudah berhasil. Setidaknya persentase hasil belajar dengan nilai baik (A dan B) minimal 75% sesuai target yang direncanakan dosen.

Sebelum belajar mata kuliah pemrograman web, mahasiswa harus memiliki kemampuan yang baik dalam logika algoritma dan *database*. Jika sudah menguasai kompetensi tersebut, maka mahasiswa harus mampu menghafal dan memahami kode bahasa pemrograman. Untuk mengasah kemampuan sintaks tersebut, mahasiswa harus banyak berlatih membuat coding aplikasi sederhana. Kemampuan tersebut sudah diberikan terlebih dahulu pada mata kuliah algoritma dan pemrograman dan mata kuliah sistem basis data. Namun demikian tidak semua mahasiswa memiliki kompetensi yang cukup untuk memahami mata kuliah tersebut. Hal inilah yang menyebabkan sebagian besar mahasiswa saat belajar pemrograman web mengalami kesulitan.

Berdasarkan penelitian pendahuluan, dari 71 orang mahasiswa sebagai responden, diperoleh hasil 63,4% mahasiswa menjawab bahwa pemrograman web itu cukup sulit bagi mereka. Selain itu ada 18,3% mahasiswa menjawab pemrograman web itu sulit. Hanya 15% mahasiswa yang menganggap bahwa pemrograman web itu mudah. Persepsi bahwa mata kuliah pemrograman web itu sulit tentunya menjadi kendala mahasiswa untuk mencapai kompetensi mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Bagaimana tingkat kesulitan memahami materi pemrograman web?

71 jawaban

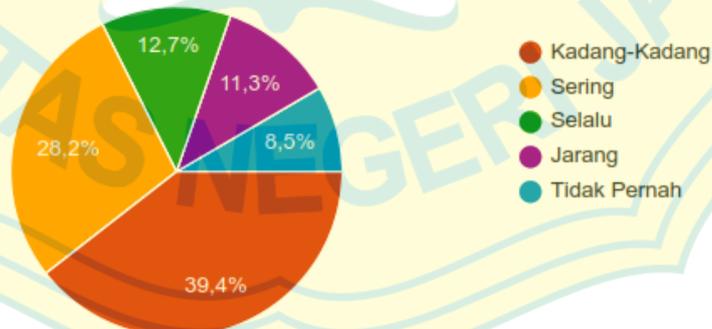


Gambar 1.1. Tingkat kesulitan mahasiswa memahami pemrograman web

Selain faktor kesulitan dalam memahami materi, intensitas latihan dalam belajar pemrograman web juga belum cukup. Ada 39,4% mahasiswa menjawab melakukan latihan hanya “kadang-kadang”, 11,3% menjawab jarang latihan, dan bahkan ada 8,5% mengatakan tidak pernah latihan. Ini artinya sekitar 60% mahasiswa jarang melakukan latihan untuk mengasah kemampuannya dalam pemrograman web, sementara pemrograman itu sendiri adalah mata kuliah praktikum yang kompetensinya hanya dapat diperoleh dengan banyak latihan mandiri.

Bagaimana intensitas latihan dalam proses belajar pemrograman web?

71 jawaban



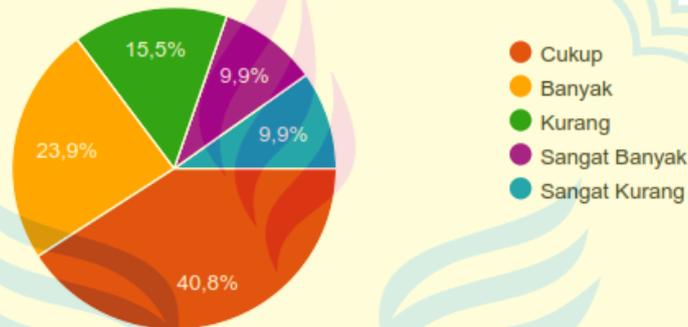
Gambar 1.2. Intensitas latihan mahasiswa dalam belajar pemrograman web

Beberapa kendala tersebut, menurut persepsi mahasiswa disebabkan karena ketersediaan bahan dan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka

belum begitu banyak. Dari pertanyaan tentang ketersediaan bahan dan media pembelajaran, 40,8% menjawab cukup dan 15,4% menjawab kurang. Hanya 23,9% yang menjawab sudah banyak, dan 9,9% menjawab sangat banyak. Hal ini dapat diartikan bahwa bahan ajar yang tersedia di internet meskipun sangat banyak tapi tidak semuanya sesuai kebutuhan mereka dalam pembelajaran.

Bagaimana ketersediaan bahan dan media pembelajaran dalam proses pembelajaran saat ini?

71 jawaban

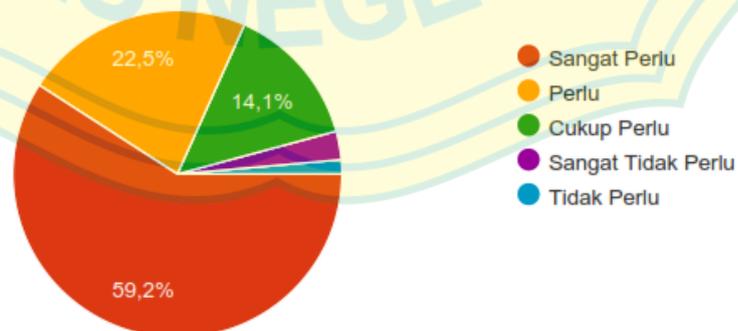


Gambar 1.3. Ketersediaan bahan dan media pembelajaran pemrograman web

Dalam mengatasi masalah kesulitan belajar, mahasiswa harus banyak belajar dan berlatih di luar kelas. Meskipun intensitas latihan mahasiswa masih kurang, namun ternyata mereka menyadari bahwa latihan mandiri itu sangat penting. Hal ini dibuktikan dengan jawaban angket mahasiswa bahwa sebagian besar mahasiswa yaitu 59,2% menjawab bahwa latihan dan belajar mandiri di luar kelas sangat perlu, dan 22,5% menjawab perlu.

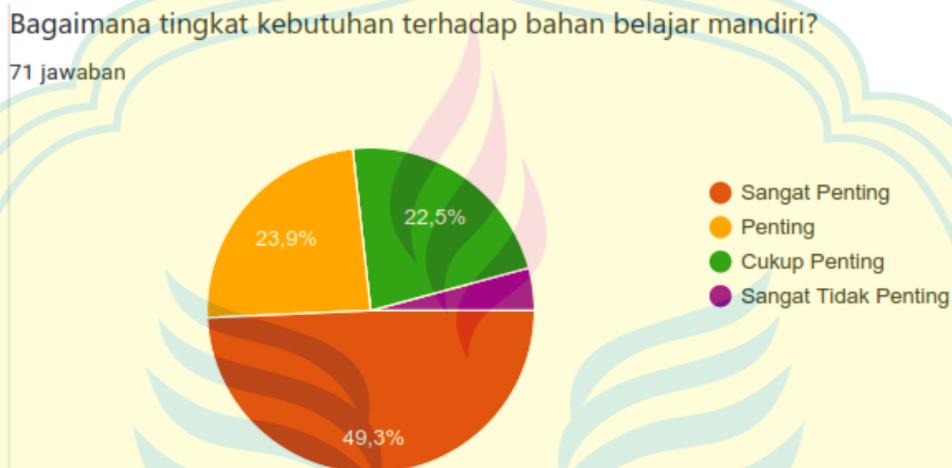
Bagaimana menurut saudara tentang perlunya latihan dan belajar mandiri di luar kelas?

71 jawaban



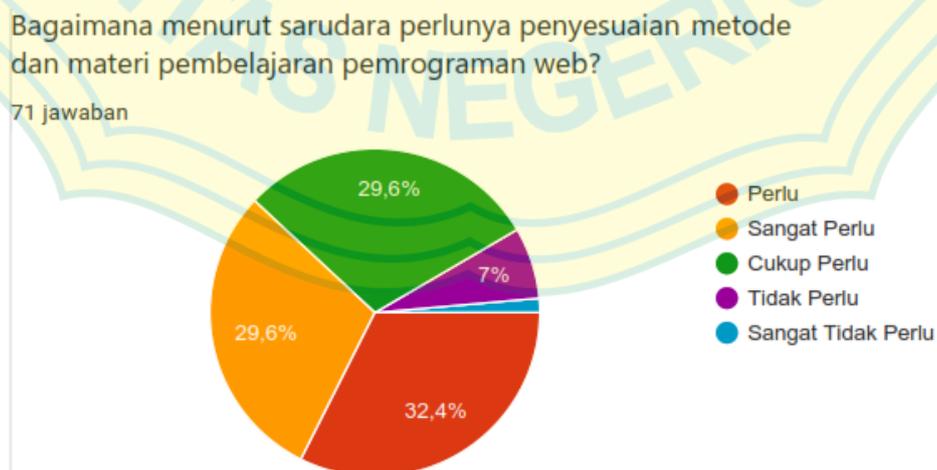
Gambar 1.4. Persepsi mahasiswa tentang perlunya latihan dan belajar mandiri

Untuk melakukan kegiatan belajar mandiri yang efektif, mahasiswa membutuhkan bahan ajar mandiri yang sesuai. Tingkat kebutuhan terhadap bahan ajar mandiri tersebut dapat dilihat dari respon mahasiswa pada jawaban angket dimana sebagian besar mahasiswa yaitu 49,3% menjawab bahan belajar mandiri sangat penting dan 23,9% menjawab penting.



Gambar 1.5. Persepsi mahasiswa tentang kebutuhan bahan belajar mandiri

Pertanyaan terakhir dari angket mahasiswa pada penelitian pendahuluan adalah apakah perlu dilakukan penyesuaian terhadap metode dan materi pembelajaran pemrograman web yang ada saat ini. Jawaban mahasiswa adalah 32,4% menjawab perlu dan 29,6% menjawab sangat perlu. Hal inilah yang menjadi salah satu alasan utama dari penelitian pengembangan model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* yang dilakukan.



Gambar 1.6. Persepsi mahasiswa perlunya penyesuaian metode dan materi ajar

Mata kuliah pemrograman atau coding saat ini bukan hanya sebagai mata kuliah wajib pada program studi bidang komputer, tapi juga disarankan pemerintah sebagai mata kuliah pada semua program studi di Indonesia baik eksakta maupun sosial. Di dalam Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0 untuk mendukung Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang dikeluarkan oleh KemendikbudRistek pada Agustus 2020, disebutkan bahwa rumusan CPL setiap program studi di Indonesia disarankan untuk memuat kemampuan yang diperlukan dalam Era Industri 4.0 diantaranya yaitu literasi teknologi. Literasi teknologi ini memuat pemahaman cara kerja mesin dan kemampuan aplikasi teknologi (*coding*, *artificial intelligence* dan *engineering principle*) (Kemendikbud, 2020, p. 24). Oleh karena itu kemampuan *coding* atau pengembangan aplikasi menjadi sesuatu kompetensi yang penting pada masa sekarang dan masa yang akan datang.

Mata kuliah pemrograman web merupakan mata kuliah praktik yang hanya bisa berjalan dengan bantuan perangkat komputer. Di dalam mata kuliah ini, komputer bukan hanya berfungsi sebagai alat bantu untuk mencari bahan ajar atau membuka media pembelajaran, tetapi juga berfungsi dalam menjalankan konten pembelajaran. Dalam mata kuliah pemrograman web, isi atau konten pembelajaran itu berupa kode program (*syntax*) langsung dibuat dengan komputer. Untuk meningkatkan pemahaman dalam mata kuliah ini, visualisasi menggunakan tutorial atau simulasi dapat digunakan untuk membantu pemahaman mahasiswa. Penelitian membuktikan pembelajaran berbasis komputer melalui visualisasi program komputer dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam memahami proses yang rumit dalam belajar pemrograman, meningkatkan keterlibatan mereka dalam belajar dan dapat meningkatkan prestasi mereka (Belsam, 2017, p. 377).

Permasalahan yang dihadapi mahasiswa adalah mereka kesulitan mendapatkan bahan ajar mandiri berupa tutorial video yang sesuai kebutuhan mereka yaitu sesuai dengan tujuan pembelajaran, bahan kajian, materi pada video disampaikan secara terstruktur, mudah difahami, memberikan layanan tanya jawab jika ada yang tidak difahami, ada tes mengukur kompetensi mahasiswa serta tentunya dapat diperoleh secara gratis.

Dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran mata kuliah (*courses learning outcome*), belajar dan berlatih secara mandiri mutlak diperlukan pada mata kuliah pemrograman web. Pembelajaran mandiri merupakan bentuk dari penerapan pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (*student center learning*). Dalam melaksanakan proses belajar secara mandiri, ketersediaan media menjadi hal yang sangat penting. Sesuai dengan karakteristik mata kuliah pemrograman web yang memerlukan panduan visual dengan kombinasi teks, audio dan video, maka tutorial video merupakan media yang sesuai untuk belajar mandiri mata kuliah pemrograman web.

Dalam mengatasi kendala seperti yang diuraikan tersebut, diperlukan sebuah model pembelajaran tutorial berbasis komputer dengan konten yang lebih lengkap baik berupa teks, gambar atau video. Video tutorial diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar kepada mahasiswa seperti mereka belajar tatap muka secara langsung dengan dipandu oleh dosen. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan video online memungkinkan guru untuk membangun kehadiran sosial online mereka karena dapat lebih mudah berbicara dengan emosi dan berkomunikasi dengan siswa dan siswa juga akan mampu menciptakan rasa kedekatan dengan guru mereka (Borup et al., 2015, p. 249).

Untuk membangun sistem pembelajaran tutorial berbasis komputer diperlukan suatu proses desain sistem pembelajaran (*instructional system design / ISD*) dengan menggunakan satu atau kombinasi beberapa model desain sistem pembelajaran. Model Desain sistem pembelajaran merupakan tahap-tahap yang dilakukan dalam mengembangkan sistem pembelajaran berbasis komputer. Beberapa contoh model desain sistem pembelajaran adalah model ADDIE, model Dick & Carey, model Assure, Model Kemp, model Alan Jolliffe, model Ros and Kemp dan masih banyak yang lain.

Meskipun model desain sistem pembelajaran sudah cukup banyak, namun untuk membangun suatu sistem pembelajaran tutorial berbasis komputer diperlukan suatu kajian atau analisis dalam menentukan model desain pembelajaran yang tepat, apakah memilih suatu model yang sudah ada, kombinasi dari beberapa model yang ada atau membuat model yang baru. Tentunya menentukan salah satu model ini

disertai dengan alasan yang kuat serta direncanakan dapat menghasilkan suatu sistem pembelajaran yang mampu mengakomodir kebutuhan pengguna sistem.

Model desain sistem pembelajaran yang dikembangkan mencakup model konseptual, model prosedural dan model fisik. Model konseptual merupakan konsep teoritis dari model yang dikembangkan, model prosedural menggambarkan tahap-demi tahap dalam proses desain pembelajaran dan model fisik yang merupakan produk bahan ajar berupa tutorial berbasis komputer. Pembelajaran tutorial berbasis komputer ini berbentuk aplikasi yang yang digunakan mahasiswa dalam berinteraksi dengan konten pembelajaran, mengerjakan latihan serta mendapatkan umpan balik.

Tutorial berbasis komputer tersebut dapat diakses secara offline maupun online. Sebuah penelitian yang dilakukan Saleh Gumus (2010) menunjukkan bahwa dalam lingkungan pembelajaran online, akan lebih menarik dan efisien menggunakan objek multimedia sebagai konten pembelajaran dengan gabungan teks, suara, gambar, gambar bergerak, video atau animasi interaktif dan simulasi (Gümüş & Okur, 2010, p. 5161). Model pembelajaran yang dikembangkan tentunya harus memperhatikan faktor kemanfaatan (*usability*) dari sistem yang dibangun karena dalam berbagai kasus yang pernah ada, manfaat atau kegunaan sangat menentukan keberhasilan atau kegagalan suatu system (Yusof & Ahmad, 2012, p. 1066).

Selain karena adanya masalah dalam pembelajaran pemrograman web, beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan pembelajaran berbasis komputer (*computer-based learning*) sudah pernah dilakukan diantaranya yaitu penelitian dengan judul: 1) *A Computer-Based Game that Promotes Mathematics Learning More than a Conventional Approach* yang dilakukan tahun 2017 oleh Bruce M. McLaren dkk; 2) *Learning Application of Multimedia-Based-Computer Network Using Computer Assisted Instruction Method* yang dilakukan tahun 2018 Janner Simarmata dkk; 3) *Visualizing Computer Programming in a Computer-based Simulated Environment* yang dilakukan tahun 2017 oleh Dr. Belsam Attallah; 4) *Using a visualisation-based and progressive learning environment as a cognitive tool for learning computer programming* yang dilakukan tahun 2019 oleh Jun Peng et. al; 5) *Designing and Developing Video Lessons for Online Learning: A Seven-*

*Principle Model* yang dilakukan pada tahun 2019 oleh Chaohua Oud dkk; 6) *A Web based Approach for Teaching and Learning Programming Concepts at Middle School Level* yang dilakukan tahun 2019 oleh Sania Bhatti dkk; 7) *The Effect Of Animation In Multimedia Computer-Based Learning And Learning Style To The Learning Results* yang dilakukan tahun 2017 oleh Rusli and Rinarta. Dengan adanya masalah dalam pembelajaran pemrograman web di UTM dan berbagai penelitian di atas, maka hal ini menjadi alasan bahwa penelitian yang dilakukan masih relevan untuk diteliti.

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran merupakan bidang kajian teknologi Pendidikan. *Association for Educational Communications and Technology (AECT)* mendefinisikan teknologi pendidikan yaitu studi dan praktik etis untuk memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja dengan menciptakan, menggunakan, dan mengelola proses dan sumber daya teknologi yang tepat (Guney, 2019, p. 191). Dalam kaitannya dengan teknologi pendidikan, penelitian ini merupakan bentuk dari upaya memfasilitasi pembelajaran dengan menciptakan dan menggunakan sumber daya teknologi melalui desain pembelajaran (*instructional design*) dan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran.

## **B. Fokus Penelitian**

Fokus penelitian dari penelitian pengembangan model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* ini adalah:

1. Pengembangan model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* dalam upaya meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah pemrograman web pada Universitas Teknologi Mataram.
2. Pengembangan model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* dilakukan melalui serangkaian proses sesuai dengan desain sistem pembelajaran (*instructional system design*) yang digunakan.
3. Pengujian kelayakan dan efektivitas model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* yang dikembangkan dilakukan sebelum model pembelajaran diterapkan.

### C. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian pengembangan model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* dalam bentuk konseptual, prosedural dan fisik?
2. Bagaimana kelayakan model pembelajaran pemrograman web berbasis CBL tutorial yang dikembangkan?
3. Bagaimana efektivitas model pembelajaran pemrograman web berbasis CBL tutorial yang dikembangkan?

### D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian pengembangan model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* ini adalah:

1. Menghasilkan model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* sehingga dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan hasil belajar mahasiswa.
2. Menganalisis kelayakan model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* yang dikembangkan meliputi aspek desain instruksional, materi pembelajaran, media dan bahasa.
3. Menganalisis efektivitas model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

### E. Signifikansi Penelitian

Penelitian tentang pembelajaran berbasis komputer sudah cukup banyak dilakukan para peneliti di dunia. Namun demikian, secara khusus terkait model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial* yang mencakup model konseptual, prosedural dan fisik, dilakukan melalui proses desain sistem instruksional, memiliki komponen model pembelajaran yaitu sintaks, prinsip reaksi, sistem sosial dan sistem pendukung serta penelitian dilakukan

sampai uji kelayakan dan efektivitas, berdasarkan studi yang kami lakukan belum ada penelitian yang sama sampai saat ini.

Mata kuliah pemrograman web merupakan mata kuliah praktikum. Mata kuliah praktikum yang umumnya dilaksanakan di dalam laboratorium, hendaknya didukung dengan banyak latihan dan belajar mandiri (*self learning*). Belajar mandiri membutuhkan media agar peserta didik bisa memahami materi yang disajikan. Untuk mata kuliah praktikum seperti pemrograman web, media pembelajaran mandiri yang lebih disukai mahasiswa adalah video tutorial sesuai hasil survey mahasiswa pada penelitian pendahuluan. Akses peserta didik ke media pembelajaran mandiri pada model pembelajaran yang dikembangkan dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja. Oleh karenanya, pembelajaran tutorial ini akan dapat diakses offline dan online. Selain itu, di dalam sistem pembelajaran tutorial online ini, peserta didik bisa mengukur sendiri pencapaian kompetensinya melalui latihan, pre test dan post tes yang disediakan. Dengan alasan di atas, maka penelitian tentang pengembangan model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning* tutorial penting untuk dilakukan.

#### F. Kebaruan Penelitian (*State of The Art*)

Kebaruan penelitian ini dapat dilihat dari persamaan dan perbedaan dengan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, seperti pada tabel berikut:

Tabel 1.2. Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Judul dan penerbit	Hasil penelitian	Perbandingan
1	<i>A Computer-Based Game that Promotes Mathematics Learning More than a Conventional Approach</i> Bruce M. McLaren, Deanne M. Adams, Richard E. Mayer, Jodi Forlizzi <i>International Journal of Game-Based Learning</i> , vol 7 No 1, 2017	Studi empiris yang dilaporkan dalam makalah ini memberikan bukti bahwa permainan dengan komputer dapat memberikan kesempatan belajar yang unggul, serta lebih menarik jika dibandingkan dengan permainan tradisional. Makalah ini juga merangkum karakteristik desain game (McLaren et al., 2017, p. 36)	Persamaan: Penelitian ini sama-sama mengkaji tentang CBL dan dalam lingkup multimedia.  Perbedaan: Penelitian tersebut menggunakan CBL dan membahas pengaruh media pembelajaran berupa game terhadap motivasi belajar matematika, sedangkan penelitian yang dikembangkan tidak

No	Judul dan penerbit	Hasil penelitian	Perbandingan
			membahas pengaruh media pembelajaran komputer tetapi mengembangkan model pembelajaran.
2	<p><i>Learning Application of Multimedia-Based-Computer Network Using Computer Assisted Instruction Method</i> Janner Simarmata et al. <i>International Journal of Engineering and Technology</i>, Vol 7, No 2, 2018</p>	<p>Dalam pembelajaran konvensional, guru sering mengalami kesulitan dalam menyampaikan materi karena keterbatasan waktu dan materi praktikum dalam pembelajaran jaringan komputer Metode Computer Assisted Instruction dapat menyajikan pembelajaran dengan menggunakan berbagai media baik berupa gambar maupun video yang dapat membantu proses pembelajaran yang efektif dan mempermudah siswa dalam mengatur kecepatan belajar karena dipadukan dengan multimedia. (Simarmata et al., 2018, p. 341)</p>	<p>Persamaan: Sama-sama meneliti tentang penerapan <i>computer-based learning</i> dengan metode computer-assisted instruction pada mata kuliah praktikum. Disamping itu sama-sama menggunakan multimedia dalam pembelajaran.</p> <p>Perbedaan: Penelitian ini menggunakan simulasi untuk menjelaskan visualisasi struktur jaringan komputer dan perhitungan IP Address sedangkan penelitian yang dikembangkan menggunakan tutorial untuk menjelaskan dan meningkatkan pemahaman struktur code program logika pengembangan aplikasi.</p>
3	<p><i>Visualizing Computer Programming in a Computer-based Simulated Environment</i> Dr. Belsam Attallah <i>International Journal of Advanced Computer Science and Applications</i></p>	<p>Makalah ini mengeksplorasi kesulitan yang dihadapi oleh siswa dalam memahami subjek yang menantang, namun mendasar dan berfokus pada keuntungan teknik visualisasi untuk memfasilitasi pembelajaran pemrograman komputer, dengan rekomendasi</p>	<p>Persamaan: Kedua penelitian sama-sama membahas tentang CBL dalam mempelajari pemrograman komputer.</p> <p>Perbedaan: Penelitian ini berfokus pada pembelajaran visualisasi berbasis simulasi serta ada kolaborasi online antar</p>

No	Judul dan penerbit	Hasil penelitian	Perbandingan
	Vol. 8, No. 8, 2017	<p>pada simulasi berbasis komputer yang efektif. Makalah ini merekomendasikan penerapan teknologi dunia virtual, untuk mencapai visualisasi yang diperlukan untuk memfasilitasi pemahaman dan pembelajaran pemrograman komputer. Makalah ini menunjukkan bukti yang luas tentang keuntungan dari teknologi ini untuk mencapai visualisasi program, dan bagaimana mereka memfasilitasi pembelajaran yang ditingkatkan dari proses pemrograman (Belsam, 2017, p. 369)</p>	<p>peserta didik, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pengembangan pembelajaran tutorial berbasis komputer serta dilengkapi pre test dan post test.</p>
4	<p><i>Using a visualisation-based and progressive learning environment as a cognitive tool for learning computer programming</i> Jun Peng et. Al <i>Australasian Journal of Educational Technology</i>, vol 35, No 2, 2019</p>	<p>Studi ini mengusulkan lingkungan belajar berbasis visualisasi dan progresif sebagai alat kognitif untuk mendukung PjBL pemrograman komputer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah menggabungkan pendekatan sederhana ke kompleks, tools kognitif berbasis visualisasi lebih efektif dalam meningkatkan kinerja pemrograman siswa dan dirasakan lebih baik oleh siswa dalam hal dukungannya untuk scaffolding dan mengartikulasikan proses proyek yang kompleks (Peng et al., 2019, p. 52)</p>	<p>Persamaan: Kedua penelitian sama-sama membahas pembelajaran pemrograman komputer dengan visualisasi aplikasi agar lebih mudah difahami mahasiswa.</p> <p>Perbedaan: Penelitian ini membahas pembelajaran proyek aplikasi (<i>project-based learning</i>) dengan bantuan tool kognitif visualisasi sehingga disebut PjBL berbantuan komputer, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pengembangan model pembelajaran berbasis CBL tutorial.</p>

No	Judul dan penerbit	Hasil penelitian	Perbandingan
5	<p><i>Designing and Developing Video Lessons for Online Learning: A Seven-Principle Model</i> Chaohua Ou, David A. Joyner, and Ashok K. Goel <i>Online learning journal</i>, vol 23 No 2, 2019</p>	<p>Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa video pelajaran yang dirancang dengan model tujuh prinsip dalam kursus kecerdasan buatan berbasis pengetahuan secara online dinilai tinggi oleh siswa pada video ceramah, latihan interaktif, umpan balik adaptif dari tutor cerdas, dan nilai keseluruhan mereka dalam membantu siswa belajar (Ou et al., 2019, p. 82)</p>	<p>Persamaan: Penelitian ini dan penelitian yang dikembangkan sama-sama menerapkan penggunaan video dalam pembelajaran online.</p> <p>Perbedaan: Penelitian ini membahas tentang pengembangan video online learning berdasarkan prinsip desain instruksional, sedangkan penelitian yang dilakukan membahas tentang pengembangan model pembelajaran tutorial berbasis CBL yang di dalamnya terdapat video, pre test dan post test.</p>
6	<p><i>A Web based Approach for Teaching and Learning Programming Concepts at Middle School Level</i> Sania Bhatti et al. <i>International Journal of Modern Education and Computer Science</i>, 2019</p>	<p>Penelitian ini telah mengusulkan dan membuat prototipe sistem yang ditujukan pada siswa di tingkat pendidikan menengah. Teknologi multimedia berupa video telah digunakan untuk melibatkan siswa ke dalam lingkungan interaktif di mana belajar pemrograman JavaScript menjadi menyenangkan dan bukannya membebani pikiran. Aplikasi ini bersifat dinamis yaitu pengguna tidak hanya dapat memahami konsep pemrograman tetapi juga dapat menjalankan kode</p>	<p>Persamaan: Sama-sama membahas tentang computer-based learning. Sama-sama membahas tentang solusi dari permasalahan kompleksitas sintak dan ketetapan semantik bahas pemrograman.</p> <p>Perbedaan: Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah multimedia berupa video pembelajaran offline, dilengkapi dengan panel kode visualisasi hasil untuk latihan mandiri, sedangkan penelitian yang dilakukan menawarkan solusi</p>

No	Judul dan penerbit	Hasil penelitian	Perbandingan
		menggunakan panel kode (Bhatti S et al., 2019, p. 46)	berupa video tutorial, pre test dan post test.
7	<i>The Effect Of Animation In Multimedia Computer-Based Learning And Learning Style To The Learning Results</i> Rusli M and Rinarta <i>Turkish Online Journal of Distance Education</i> Vol 18, No 4, 2017	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis visualisasi statis vs animasi pada pembelajaran multimedia berbasis komputer, dan gaya belajar visual vs verbal terhadap kemampuan siswa dalam menerapkan konsep, prosedur, prinsip pemrograman Java. Jenis visualisasi bertindak sebagai variabel independen, dan gaya belajar siswa bertindak sebagai variabel moderator. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa animasi dalam pembelajaran multimedia interaktif berpengaruh positif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya dalam penerapan konsep, prosedur, dan prinsip pemrograman Java. Perbedaan gaya belajar siswa baik visual maupun verbal, juga dapat memberikan pengaruh yang berbeda dalam perolehan hasil belajar siswa (Rusli & Rinarta, 2017, p. 177)	Persamaan: Sama-sama membahas tentang <i>computer-based learning</i> pada mata kuliah pemrograman komputer.  Perbedaan: Penelitian ini lebih membahas pada pengaruh pembelajaran multimedia dan gaya belajar terhadap kemampuan siswa, tidak membahas tentang pengembangan multimedia itu sendiri. Penelitian yang dilakukan bukan membahas pengaruh pembelajaran multimedia tetapi mengembangkan model pembelajaran berbasis CBL tutorial.

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang relevan pada tabel 2 di atas, maka kebaruan penelitian (*state of the art*) dari penelitian yang dilakukan dibandingkan dengan yang telah ada sebelumnya yaitu model pembelajaran yang dikembangkan

yaitu model pembelajaran pemrograman web berbasis *computer-based learning tutorial*. Model yang dikembangkan meliputi model konseptual, model prosedural dan model fisik. Metode penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model desain sistem instruksional Dick & Carey yang dikombinasikan dengan model Hannafin & Peck. Model pembelajaran tersebut akan diuji kelayakan dan efektivitasnya sebelum diterapkan. Model pembelajaran yang dikembangkan memiliki 4 (empat) komponen yaitu sintaks, prinsip reaksi, sistem sosial dan sistem pendukung. Model pembelajaran tersebut akan diterapkan pada mata kuliah praktikum yaitu praktikum pemrograman web melalui suatu sistem yang disebut Sistem Informasi Pembelajaran Tutorial Online (SIPTO). Di dalam SIPTO, pembelajaran tutorial akan dilengkapi dengan modul, tutorial video dan latihan.

