

PENGEMBANGAN SUMBER BELAJAR MATAKULIAH SISTEM CERDAS KOMPETENSI JARINGAN SYARAF TIRUAN

Slamet Wahyudi¹, Anik Nur Handayani², Heru Wahyu Herwanto³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

¹wahyudisl@yahoo.co.id, ²aniknur.ft@um.ac.id, ³heru_wh@um.ac.id

ABSTRAK

Media pembelajaran sebagai sumber belajar menyediakan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan teknik pembelajaran sehingga mencapai hasil yang maksimal. Demikian juga bagi peserta didik, dengan sumber belajar yang tepat diharapkan mereka akan lebih mudah untuk menentukan dengan apa dan bagaimana mahasiswa dapat menyerap informasi secara cepat dan efisien. Sumber informasi tidak lagi terfokus pada teks dari buku semata, tetapi lebih luas dari itu. Sumber belajar yang semakin baik dan berkembang akan menambah kemudahan dalam mendapatkan informasi yang diharapkan. Berdasarkan hasil observasi yang dihimpun dari dosen pengampu dan mahasiswa yang telah menempuh matakuliah sistem cerdas, didapatkan kesimpulan dibutuhkan sumber belajar yang dapat membantu proses pembelajaran dalam matakuliah Sistem Cerdas. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah merancang dan menghasilkan modul pembelajaran sebagai buku pegangan mahasiswa dan pengajar, *jobsheet*, program simulasi, serta buku petunjuk penggunaan sumber belajar matakuliah Sistem Cerdas pada kompetensi Jaringan Syaraf Tiruan yang dikembangkan, sehingga dapat berfungsi sebagai sumber belajar yang menarik dan interaktif.

Kata kunci : sumber belajar, jaringan syaraf tiruan, sistem cerdas.

1. PENDAHULUAN

Peningkatan mutu pendidikan merupakan salah satu unsur konkret yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia. Maka hal yang sangat penting untuk diperhatikan adalah masalah prestasi belajar. Masalah umum yang sering dihadapi oleh peserta didik khususnya mahasiswa adalah masih cukup banyak yang belum dapat mencapai prestasi belajar yang memuaskan. Untuk mencapai prestasi belajar yang memuaskan dengan sistem pendidikan perkuliahan yang semakin maju dan didukung juga perkembangan sumber belajar, maka sumber belajar telah menjanjikan potensi besar dalam merubah cara seseorang untuk belajar, memperoleh informasi, menyesuaikan informasi dan sebagainya (Cahyo & Ardi, 2013).

Sistem Cerdas merupakan salah satu matakuliah wajib bagi mahasiswa program studi S1 Pendidikan Teknik Elektro di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang. Matakuliah Sistem Cerdas mengajarkan tentang empat metode penyelesaian masalah, yaitu: *Searching*, *Reasoning*, *Planning*, dan *Learning*. Standar kompetensi matakuliah Sistem Cerdas adalah menegaskan pengertian tentang konsep sistem cerdas dan implementasinya dalam bidang teknik elektro (Katalog Jurusan TE-FT UM edisi 2014).

Sistem Cerdas (kecerdasan buatan) kedepannya mempunyai arah pada *Machine Learning*. Mesin (*machine*) disini adalah mesin dalam pengertian

lebih mendekati sebuah sistem bukan mesin mekanik, sedangkan istilah pembelajaran (*learning*) pertama kali muncul dalam disiplin ilmu kecerdasan buatan yang berarti menambah pengetahuan, memahami dengan belajar, dan mengikuti perintah.

Machine learning merupakan cabang dari kecerdasan buatan, yaitu disiplin ilmu yang mencakup perancangan, pengembangan, dan pembangunan sistem yang memungkinkan komputer untuk mengembangkan perilaku yang berdasarkan pembelajaran data, atau sebuah studi yang mempelajari cara untuk memprogram sebuah komputer untuk belajar. Inti dari *machine learning* adalah representasi dan generalisasi. *Machine learning* dapat berfungsi untuk beradaptasi dengan suatu keadaan yang baru, serta untuk mendeteksi dan memperkirakan suatu pola.

Sistem pembelajar dapat memanfaatkan contoh (data) untuk menangkap ciri yang diperlukan dari probabilitas yang mendasarinya (yang tidak diketahui). Data dapat dilihat sebagai contoh yang menggambarkan hubungan antara variabel yang diamati. Fokus besar penelitian *machine learning* adalah bagaimana mengenali secara otomatis pola kompleks dan membuat keputusan cerdas berdasarkan data.

Kemampuan belajar yang menjadi dominan ditentukan oleh kemampuan perangkat lunak atau algoritmanya. Implementasi kemampuan belajar dapat dicapai dengan berbagai teknik, yaitu menggunakan kaidah (*rule*), menggunakan statistika,

dan menggunakan pendekatan fisiologi yaitu sistem saraf manusia atau disebut dengan jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network*).

Sutojo, dkk (2011) mengemukakan jaringan syaraf tiruan (JST) adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem syaraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (*neuron*), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu.

Berdasarkan hasil observasi terhadap beberapa mahasiswa dan wawancara yang dilakukan pengembang terhadap dosen pengampu matakuliah Sistem Cerdas, menyatakan bahwa sudah tersedianya sumber belajar tetapi masih belum lengkap dan sesuai. Sehingga dibutuhkan sumber belajar untuk membantu proses pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi pada matakuliah Sistem Cerdas di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang.

Hal ini disebabkan karena sistem pembelajaran yang masih bersifat klasikal dalam artian hanya sebatas menggunakan buku referensi yang masih kurang dalam penyajian materi, *slide show power point*, dan keterangan-keterangan tambahan maupun simulasi yang digambarkan secara manual di papan tulis. Hal ini mengakibatkan pembelajaran menjadi kurang menarik, tidak praktis, dan membosankan. Sehingga perlu dilakukan cara lain agar pembelajaran menjadi menarik dan mahasiswa menjadi lebih mudah menerima materi yang disampaikan.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dirancang pengembangan sumber belajar pada matakuliah Sistem Cerdas. Pemilihan metode penyelesaian masalah dalam pembuatan sumber belajar difokuskan pada metode penyelesaian masalah *Learning*, yaitu pada jaringan syaraf tiruan. Dengan adanya sumber belajar yang dikembangkan diharapkan dapat menambah pemahaman, mematangkan konsep, dan analisis peserta didik khususnya mahasiswa dalam proses pembelajaran, serta sebagai dasar dalam disiplin ilmu *machine learning* untuk kedepannya. Maka pengembang mengajukan penelitian dengan konsep pengembangan sumber belajar yang berjudul "*Pengembangan Sumber Belajar Matakuliah Sistem Cerdas pada Kompetensi Jaringan Syaraf Tiruan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang*".

Rumusan masalah pada penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana merencanakan pembuatan sumber belajar matakuliah Sistem Cerdas pada kompetensi Jaringan Syaraf Tiruan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang?
2. Bagaimana pembuatan sumber belajar matakuliah Sistem Cerdas pada kompetensi

Jaringan Syaraf Tiruan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang?

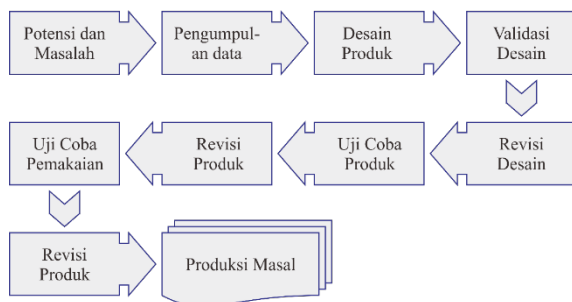
2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pengembangan

Pengembangan adalah kegiatan tidak lanjut penelitian untuk memanfaatkan hasil-hasil penelitian serta mendapatkan informasi tentang cara-cara menggunakan teori dan proses untuk tujuan-tujuan praktis dan kegunaan. Pengembangan adalah memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada (Sugiyono, 2015). Pengembangan adalah suatu proses yang mempunyai tujuan meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi dari teknologi yang telah ada tanpa menghilangkan manfaatnya serta berguna untuk penelitian selanjutnya. Pada setiap pengembangan produk selalu disertai dengan penelitian untuk mengetahui aspek dan kelayakan serta pengaruh kegunaan produk yang akan dikembangkan.

2.2 Model Penelitian dan Pengembangan

Terdapat berbagai pendapat model pengembangan yang telah dirancang oleh para ahli. Model yang sering digunakan sebagai rujukan dalam pengembangan salah satunya yaitu model pengembangan menurut Sugiyono (2015), yang terdiri atas 10 (sepuluh) langkah seperti pada Gambar 2.1, yaitu: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, (10) produksi masal.



Gambar 1 Model Pengembangan Menurut Sugiyono

2.3 Sumber Belajar

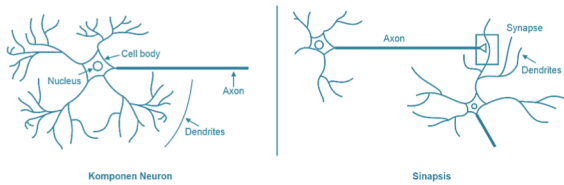
Sumber belajar ditetapkan sebagai informasi yang disajikan dan disimpan dalam berbagai bentuk media, yang dapat membantu siswa dalam belajar sebagai perwujudan dari kurikulum. Bentuknya tidak terbatas apakah cetakan, video, format perangkat lunak, atau kombinasi dari berbagai format yang dapat digunakan oleh siswa ataupun guru (Majid, 2013).

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan sumber belajar adalah media dalam berbagai bentuk berupa buku teks, media cetak, elektronik, perangkat lunak, atau kombinasi dari berbagai format yang berisikan tentang bahan-bahan yang dimanfaatkan dan digunakan dalam proses pembelajaran untuk memudahkan belajar siswa baik secara langsung maupun tidak langsung.

2.4 Jaringan Syaraf Tiruan

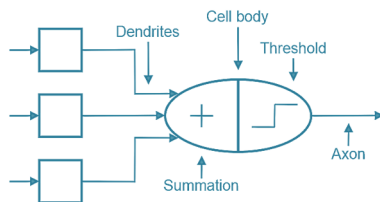
Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu upaya manusia untuk memodelkan cara kerja atau fungsi sistem syaraf manusia dalam melaksanakan tugas tertentu. Pemodelan ini didasari oleh kemampuan otak manusia dalam mengorganisasikan sel-sel penyusunnya yang disebut *neuron*, sehingga mampu melaksanakan tugas-tugas tertentu, khususnya pengenalan pola dengan efektivitas yang sangat tinggi (Suyanto, 2011).

Pada Gambar 2.2, sebuah *neuron* (sel saraf) tertentu mengumpulkan sinyal berupa rangsangan dari *neuron* lain melalui *dendrit*. Sinyal yang datang dan diterima oleh *dendrit* akan dijumlahkan (*summation*), dan dikirim melalui *axon* ke *dendrit* akhir yang bersentuhan dengan *dendrit* dari *neuron* yang lain. Sinyal akan diterima oleh *neuron* lain jika memenuhi nilai *threshold* tertentu. Dalam hal ini, *neuron* dikatakan teraktivasi.



Gambar 2 Komponen Neuron dan Sinapsis

Cara kerja otak manusia dapat disederhanakan menjadi model *neuron* (Gambar 2.3). Pembelajaran pada otak manusia terjadi ketika ada hubungan antara satu *neuron* lain yang terjadi secara adaptif dan berlangsung secara dinamis.



Gambar 3 Model Neuron

Tabel 1 Analogi Jaringan Syaraf Biologis dan Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf	Jaringan Syaraf Tiruan
-----------------	------------------------

Biologis	
Badan sel (<i>soma</i>)	<i>Node</i>
<i>Dendrit</i>	<i>Input / Masukan</i>
<i>Axon</i>	<i>Output / Keluaran</i>
Sinapsis	<i>Weight / Bobot</i>

3. MODEL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Prosedur pengembangan menjelaskan tentang langkah-langkah yang ditempuh dalam membuat sumber belajar matakuliah Sistem Cerdas pada kompetensi Jaringan Syaraf Tiruan. Langkah-langkah pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan menurut Sugiyono yang telah disesuaikan.

3.1 Potensi dan Masalah

Sugiyono (2015) mengemukakan bahwa masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Untuk mengenali potensi dan masalah maka dilakukan analisis, yaitu analisis kebutuhan.

Dari hasil analisis didapatkan kesimpulan sebagai berikut: (1) pembelajaran matakuliah Sistem Cerdas sudah sesuai dengan deskripsi matakuliah yang disajikan, namun belum sampai pada ranah psikomotorik secara keseluruhan, (2) keterbatasan waktu dan sarana sumber belajar juga termasuk salah satu penghambat proses pembelajaran, dan (3) diperlukannya sumber belajar matakuliah Sistem Cerdas pada kompetensi Jaringan Syaraf Tiruan sebagai pendukung dan sarana kegiatan pembelajaran, serta sebagai dasar dalam disiplin ilmu *machine learning* untuk kedepannya. Kesimpulan diatas dijadikan landasan dalam mengembangkan sumber belajar matakuliah Sistem Cerdas pada kompetensi Jaringan Syaraf Tiruan.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan pengalaman langsung pada saat menempuh matakuliah Sistem Cerdas. Dari kegiatan pengumpulan data tersebut, diperoleh informasi sebagai pendukung penelitian ini.

Hasil dari observasi pra pengembangan terhadap 23 mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Elektro yang telah menempuh matakuliah Sistem Cerdas dan wawancara terhadap dosen pengampu matakuliah Sistem Cerdas, menyatakan bahwa pada matakuliah Sistem Cerdas membutuhkan sumber belajar untuk kegiatan pembelajaran. Sumber belajar tersebut mencakup modul pembelajaran, *jobsheet*, program simulasi, dan buku manual.

3.3 Desain Produk

Tahap desain produk merupakan kegiatan realisasi rancangan produk sumber belajar yang akan

dikembangkan. Desain dari sumber belajar ini berupa modul pembelajaran, *jobsheet*, program simulasi, dan buku manual.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian dan pengembangan sumber belajar matakuliah sistem cerdas pada kompetensi jaringan syaraf tiruan adalah:

1. Modul pembelajaran, yang berisi materi matakuliah Sistem Cerdas pada kompetensi Jaringan Syaraf Tiruan sebagai buku pegangan mahasiswa dan pengajar dalam pembelajaran.



Gambar 4 Sampul Modul Dosen dan Mahasiswa

2. *Jobsheet*, merupakan lembar pekerjaan yang memiliki gambar kerja sebagai materi yang akan dipraktikkan dan dibarengi langkah-langkah kerja operasional, serta dilengkapi lembar evaluasi hasil praktik mahasiswa.

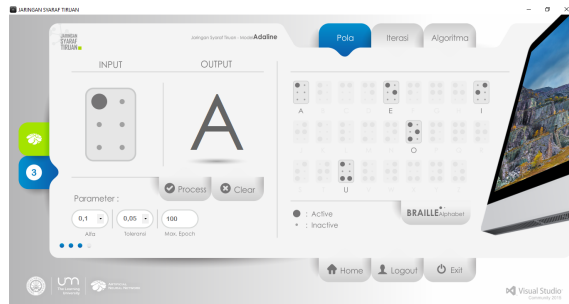


Gambar 5 Sampul *Jobsheet* Dosen dan Mahasiswa

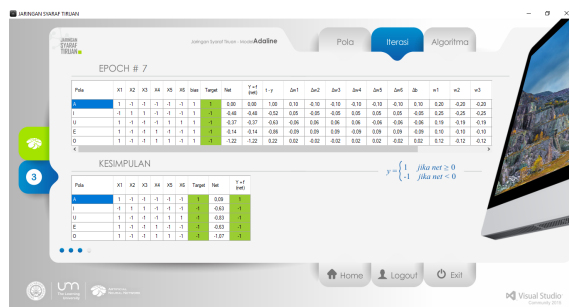
3. Program simulasi, digunakan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktik pada lembar pekerjaan atau *jobsheet* matakuliah Sistem Cerdas pada kompetensi Jaringan Syaraf Tiruan.



Gambar 6 Tampilan Awal Program Simulasi

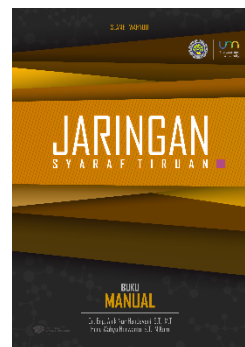


Gambar 7 Hasil Tampilan Program Simulasi Model Adaline Pola A



Gambar 8 Hasil Perhitungan Program Simulasi Model Adaline Pola A

4. Buku manual, merupakan buku panduan sumber belajar matakuliah Sistem Cerdas pada kompetensi Jaringan Syaraf Tiruan, yang berisi struktur modul, *jobsheet*, program simulasi, dan buku manual untuk mempermudah dalam penggunaan sumber belajar dengan baik dan benar.



Gambar 9 Sampul Buku Manual

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Produk sumber belajar matakuliah sistem cerdas pada kompetensi jaringan syaraf tiruan yang telah dikembangkan dapat diuji cobakan pada mahasiswa. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan produk, disarankan modul pembelajaran, *jobsheet*, program simulasi, dan buku manual sumber belajar pada pengembangan ini merupakan satu kesatuan. Sebaiknya produk tidak digunakan secara terpisah dan selalu selesaikan setiap bagian pembelajaran dengan urutan, sehingga materi dapat dipahami dengan baik.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut, adalah:

1. Sumber belajar yang dikembangkan diharapkan dapat dijadikan sumber belajar secara *online*, sehingga dapat ditambahkan konten yang lebih interaktif terhadap mahasiswa dan dapat diakses oleh siapapun, dimanapun, dan kapanpun.
2. Materi yang disajikan perlu dikembangkan menyesuaikan kemajuan teknologi yang ada.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan konten atau fitur dari sumber belajar matakuliah Sistem Cerdas pada kompetensi Jaringan Syaraf Tiruan yang terdiri dari modul pembelajaran, *jobsheet*, program simulasi, dan buku manual dengan tujuan penyempurnaan.

DAFTAR PUSTAKA:

- Cahyo, H. D., & Ardi Pujiyanta. 2013. *Media Pemelajaran Jaringan Syaraf Tiruan Metode Kohonen Berbasis Multimedia*. Jurnal Sarjana Teknik Informatika, 1 (1): 51-59
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- Majid, Abdul. 2013. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sutojo, T., Edy Mulyanto & Vincent Suhartono. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: C.V Andi Offset
- Suyanto. 2011. *Artificial Intelligence: Searching, Reasoning, Planning dan Learning*. Bandung: Informatika Bandung
- Universitas Negeri Malang. 2014. *Katalog Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro (edisi 2014)*. Malang: Universitas Negeri Malang

Universitas Negeri Malang. 2010. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah (Edisi Kelima)*. Malang: Universitas Negeri Malang

Wahono, R. S. 2006. *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. (Online). (<http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>) diakses tanggal 26 Oktober 2016

Wahono, R. S. 2006. *Aspek Rekayasa Perangkat Lunak dalam Media Pembelajaran*. (Online). (<http://romisatriawahono.net/2006/06/23/media-pembelajaran-dalam-aspek-rekayasa-perangkat-lunak/>) diakses tanggal 26 Oktober 2016

