

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN JARINGAN SYARAF TIRUAN TIPE *SUPERVISED LEARNING* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Haryanto, Moh Khairudin

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta
haryanto.ftuny@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this research to develop an artificial neural networks type of supervised learning as an instructional media of the intelligent control systems (ICS). This instructional media to facilitate understanding of the contents of the ICS subjects. It is expected to increase the quality of course materials and learning outcomes achievements with the viability of an instructional media. This research including need analysis, design, implementation, testing and feedback analysis of instructional media, also verified the instructional media by experts and users. On the instructional media testing covered construction, debugging process, evaluation and improvement, the validated media refined by experts, after that finalisation and media dissemination. Data collecting consists observation, questionnaires, check lists, and documentations. Quantitative, descriptive and evaluative are used in this analysis. The results consist (1) the description of neural network models type of supervised learning as the instructional media on the subject of ICS. (2) systematic materials for the ICS course, and (3) improving of outcomes quality for student achievement.

Keywords: instructional media, neural network, supervised learning

ABSTRAK

Penelitian pengembangan berupa rancang bangun media pembelajaran jaringan syaraf tiruan (JST) tipe *Supervised Learning* sebagai media pembelajaran Sistem Kendali Cerdas (SKC), bertujuan untuk menghasilkan media berupa model JST tipe *Supervised Learning*. Media model JST tersebut merupakan media pembelajaran untuk memudahkan pemahaman terhadap cara kerja SKC pada mata kuliah SKC. Melalui media pembelajaran yang tepat/layak, diharapkan kualitas materi kuliah dapat meningkat dan prestasi hasil belajar mahasiswa juga meningkat. Penelitian dengan pendekatan *research and development* meliputi tahap-tahap: analisis kebutuhan media, desain media, formalisasi/implementasi media, dan pengujian beberapa tipe kesalahan untuk perbaikan (*debugging*), serta validasi dan verifikasi media oleh validator dan pengguna (*first* dan *end user*). Pada bagian pengujian media meliputi langkah-langkah: pembuatan media berdasar informasi dan disain, proses *debugging*, mencatat kesalahan dan perbaikan media, validasi media yang sudah disempurnakan kepada validator, penyempurnaan media, verifikasi media yang telah disempurnakan kepada *end user*, perbaikan media untuk finalisasi, dan diseminasi media. Teknik pengambilan data berupa observasi, angket, *check list*, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dan evaluatif. Hasil penelitian yang diperoleh meliputi: (1) deskripsi model JST tipe *Supervised Learning* sebagai media pembelajaran mata kuliah SKC. (2) materi pembelajaran yang sistematis untuk mata kuliah SKC. (3) peningkatan kualitas prestasi hasil belajar Mahasiswa.

Kata kunci: media pembelajaran, jaringan saraf tiruan, supervised learning

PENDAHULUAN

Perubahan yang luas dalam berbagai aspek kehidupan merupakan dampak yang ditimbulkan oleh era informasi. Dunia usaha dan dunia industri (DU/DI) termasuk salah satu yang terimbas oleh hadirnya teknologi informasi, yang diyakini oleh kebanyakan orang, sebagai kunci era informasi. Perubahan yang terlihat adalah teknologi konvensional dalam proses produksi beralih ke teknologi cerdas.

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro (JPTE) Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) sebagai salah satu lembaga

pendidikan tinggi, termasuk yang terkena dampak perubahan DU/DI. Perubahan yang terjadi di bidang kendali mesin-mesin atau alat-alat di DU/DI tidak semuanya dan tidak selamanya dapat diikuti oleh JPTE, sehingga menjadi kurang kondusif untuk belajar.

Perubahan kurikulum 2002 JPTE ke kurikulum 2009 untuk mengantisipasi dan mengakomodasi kebutuhan *stakeholders*, memunculkan mata kuliah baru yaitu SKC dengan bobot 2 SKS. Sebagai mata kuliah baru tentunya sangat membutuhkan fasilitas yang memadai, untuk menumbuhkan semangat dan motivasi mahasiswa dalam belajar.

Tingkat abstraksi dan tingkat kesulitan yang tinggi tentang proses kerja SKC, memerlukan media yang mampu menjembatani *gap* antara perkembangan di DU/DI dengan materi perkuliahan di JPTE. Media pembelajaran model JST tipe *Supervised Learning* sebagai bagian materi pembelajaran SKC, diharapkan dapat memenuhi keperluan tersebut.

Minimnya media pembelajaran, khususnya SKC, membawa dampak yang kurang baik bagi kualitas pembelajaran mata kuliah SKC. Citra yang kurang baik tersebut tergambar pada nilai yang diperoleh dari hasil belajar kuliah Sistem Kendali yang mendukung mata kuliah SKC, yakni $\pm 70\%$ mahasiswa masih memperoleh nilai C dan D. Dengan kata lain, masih perlu terus diupayakan peningkatan kualitas materi dan proses pembelajaran melalui berbagai usaha, antara lain melalui pengembangan model JST tipe *Supervised Learning* sebagai media pembelajaran mata kuliah SKC.

Tinjauan Teori

Penelitian Haryanto *dkk* (2004 dan 2006), Mutaqin *dkk* (2005), mengenai multimedia interaktif telah menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah diimplementasikan dalam pembelajaran. Berdasar hasil-hasil penelitian tersebut, penelitian yang dilakukan mengenai pengembangan model JST tipe *Supervised Learning* sebagai media pembelajaran mata kuliah SKC, diyakini dapat berhasil dengan baik sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Paper ini menguraikan tentang tahapan memperoleh model JST tipe *Supervised Learning* sebagai media pembelajaran yang tepat untuk mata kuliah SKC. Juga untuk mendapatkan materi JST tipe *Supervised Learning* yang sistematis dan dapat memudahkan pembelajaran SKC. Di akhir bagian diuraikan manfaat pembelajaran dengan materi JST tipe *Supervised Learning* yang dapat meningkatkan prestasi hasil belajar mahasiswa

Media Pembelajaran. Pencapaian hasil belajar yang optimal dapat dilakukan melalui upaya antara lain: peningkatan kualitas materi pembelajaran, media pembelajaran, dan strategi pembelajaran. Secara khusus pengertian media dalam proses pembelajaran cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, diagram, slide (ppt) yang berfungsi untuk menyampaikan pesan atau informasi visual atau verbal. Media disebut juga sebagai semua bentuk perantara yang digunakan

dosen untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat kepada mahasiswa.

Terkait dengan media pembelajaran, dosen perlu mengetahui perihal media pembelajaran yang meliputi: a) media sebagai alat komunikasi, b) fungsi media untuk mencapai tujuan pembelajaran, c) nilai dan manfaat media, d) pemilihan dan penggunaan media, e) inovasi media.

Informasi dilihat dari sumbernya memiliki tingkat abstraksi yang berbeda-beda, yakni dari tingkat kongkret hingga ke abstrak. Media memiliki ciri-ciri sebagai berikut: a) *Fixative*, yaitu kemampuan media untuk merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. b) *Manipulatif*, yaitu kemampuan media untuk transformasi suatu kejadian. c) *Distributif*, yaitu: kemampuan media untuk disajikan dalam waktu dan ruang yang sama maupun berbeda kepada sejumlah orang.

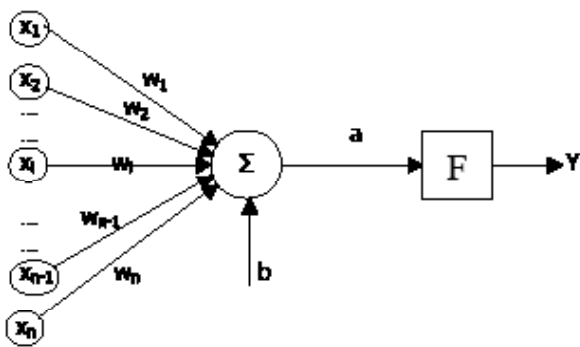
Karakteristik pembelajaran dengan menggunakan media meliputi: 1) material belajar berupa teks, grafik, audio, video, dan animasi, 2) menggunakan web browser, 3) penyimpanan, penanganan, dan administrasi material berada di web server, 4) berbasis TCP/IP sebagai media komunikasi antara mahasiswa, dosen, material dan sumber-sumber belajar.

Model Pembelajaran JST. Model pembelajaran pada mesin komputer merupakan metode komputasi yang digunakan oleh sistem cerdas untuk membuat agar mesin mampu belajar seperti manusia. Mesin *learning* merupakan teknik yang digunakan oleh model komputasi pada JST. JST merupakan cabang ilmu komputer yang mempelajari mengenai kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Prinsip dasar sistem cerdas adalah membuat komputer melalui teknik komputasi tertentu agar mampu berpikir, mengambil keputusan yang tepat dan bertindak, dengan cara-cara seperti yang dilakukan oleh manusia.

Model-model sistem cerdas yang berkembang hingga kini meliputi: a. *Expert Systems* (sistem pakar), merupakan program komputer yang dirancang untuk berfungsi menggantikan keahlian seorang pakar. b. *Fuzzy Logic* (logika fuzzy), adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. c. *Artificial neural network* (JST), merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk

mensimulasikan proses pembelajaran pada sistem syaraf otak manusia. d. *Genetic Algorithms* (algoritma genetika), adalah algoritma pencarian heuristik yang didasarkan atas mekanisme tiruan evolusi biologis.

JST adalah salah satu representasi buatan dari fungsi otak manusia dalam proses belajar. Kata *buatan* karena proses pembelajaran pada komputer dilakukan melalui sebuah program. Fungsi aktivasi berupa fungsi penjumlahan terbobot dari informasi masukan. Secara matematis dapat direpresentasikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1: Fungsi Aktivasi JST

Sebuah node pada Gambar 1 di atas memproses n input ($x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_{n-1}, x_n$) yang masing-masing memiliki bobot ($w_1, w_2, \dots, w_i, \dots, w_{n-1}, w_n$) dan bobot bias b , dirumuskan menjadi:

$$a = \sum_{i=1}^n x_i w_i$$

Berdasar node tersebut, fungsi aktivasi F akan memproses a menjadi keluaran y . Terdapat beberapa macam fungsi aktivasi, yaitu: a). Fungsi undak biner, b). Fungsi bipolar, c). Fungsi linier, d). Fungsi saturation linier, e). Fungsi symmetric saturation linier, f). Fungsi sigmoid biner, g). Fungsi sigmoid bipolar.

JST dalam operasinya di dasarkan pada *neuron* yaitu unit pemroses informasi. *Neuron* terdiri dari tiga elemen pembentuk, yaitu: a) Himpunan node-node yang dihubungkan dengan jalur koneksi. Masing-masing node (X) dan jalur (w) memiliki nilai informasi dan bobot yang bervariasi. Bobot yang bernilai positif akan memperkuat sinyal informasi, dan sebaliknya bobot negatif akan memperlemah sinyal yang

dibawanya. Jumlah node, struktur, dan pola hubungan antar node menentukan arsitektur dan model jaringan yang terbentuk. b) Adder operator yang akan menjumlahkan perkalian nilai sinyal dengan bobot.

$$a = \underbrace{x_1 w_1 + x_2 w_2 + x_3 w_3}_{\text{Adder operator}}$$

c) Fungsi aktifasi yang akan menentukan apakah sinyal input dari node akan diteruskan ke node yang lain atau tidak. Fungsi aktifasi juga dapat bekerja di dasarkan pada suatu nilai *threshold* (ambang).

JST bekerja didasarkan pada proses pembelajaran. Menurut Mitchel dan Fausett ada dua model pembelajaran yang dilakukan JST, yaitu: pembelajaran model terbimbing (*supervised learning*) dan pembelajaran model tidak terbimbing (*un-supervised learning*).

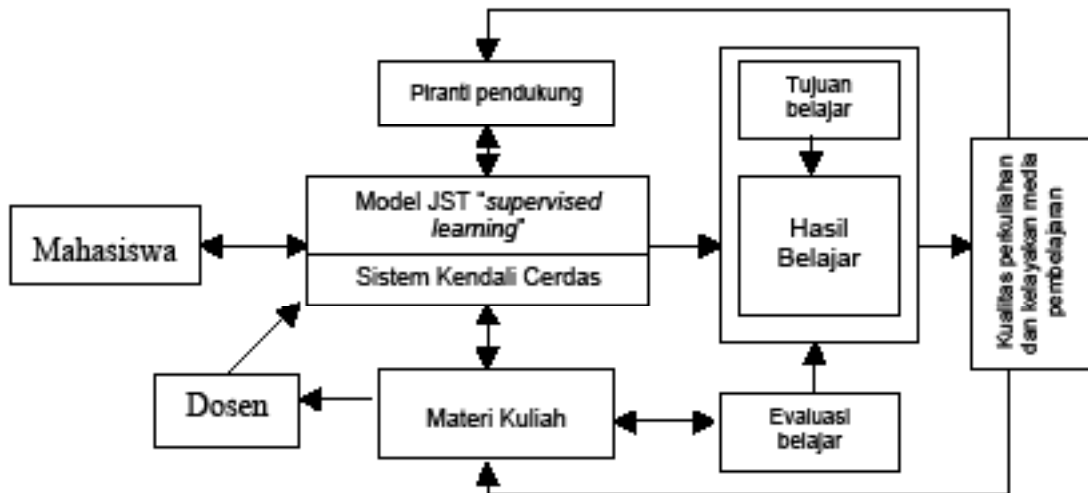
Pembelajaran model terbimbing adalah model JST yang paling banyak dipakai, dalam proses pembelajarannya telah ditentukan target hasil belajar yang akan dicapai. Pembelajaran model tidak terbimbing adalah jika model JST yang dikembangkan dalam proses pembelajarannya tidak ditentukan target hasil belajar yang akan dicapai. Tidak ditentukan target hasil akhir artinya bahwa hasil belajar akan dikatakan berhasil jika hasil belajarnya lebih baik atau sama jika dibandingkan dengan hasil belajar yang dicapai sebelumnya yang dilakukan oleh sistem lain. Dalam penelitian ini, selanjutnya yang akan dikembangkan adalah model JST tipe *supervised learning*.

Mata Kuliah SKC. Mata kuliah SKC merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, baik program studi S1 maupun program studi D3. Mata kuliah ini memiliki beban satuan kredit semester (SKS) sebesar 2 SKS. Berdasar silabi mata kuliah SKC, materi yang ditawarkan meliputi dua hal, yaitu: kendali konvensional dan kendali cerdas.

Berdasarkan karakteristik materi tersebut di atas, mata kuliah ini memiliki tingkat abstraksi cukup tinggi. Hal itu disebabkan mata kuliah SKC meliputi materi *hardware* dan *software*. *Hardware* berupa sistem kendali, dan *software* berupa teknik komputasi konvensional hingga cerdas. Hasil prestasi belajar mahasiswa menunjukkan tingkat penguasaan yang masih cukup rendah pada mata kuliah pendukungnya, yaitu Sistem Kendali,

karena hanya $\pm 30\%$ mahasiswa yang dapat meraih nilai A dan B, selebihnya (70%) hanya memperoleh nilai C dan D.

Berdasar pada uraian di atas, kerangka pikir yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2: Kerangka Pikir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Media Pembelajaran JST *Supervised Learning*. Sumber belajar berupa media pembelajaran SKC, berdasar data pengamatan dalam proses pembelajaran berfungsi untuk memotivasi mahasiswa. Materi kendali cerdas oleh mahasiswa dianggap sebagai materi yang sulit, karena kuliah SKC berisi angka-angka dan simbol-simbol yang dalam penyajiannya perlu ditampilkan secara lebih menarik. Penelitian ini memfokuskan pada materi SKC pada bagian *JST Supervised Learning*, yaitu salah satu materi sistem cerdas yang memiliki tingkat abstraksi tinggi. Berdasar data hasil penelitian diperoleh bahwa media pembelajaran dapat membantu mahasiswa untuk lebih memahami materi kendali sistem cerdas.

Model sumber belajar berupa media pembelajaran *JST Supervised Learning* yang dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar lebih konsentrasi, harus dirancang dengan seksama. Unsur kejelasan dan komputasi menjadi daya dorong utama yang perlu mendapat perhatian. Unsur komputasi yang menjelaskan proses pembelajaran *JST* sangat diperlukan dalam upaya membawa alam pikiran mahasiswa lebih memahami abstraksi kendali cerdas. Didukung

oleh teks berupa tulisan informasi dan angka-angka rumus, menambah penyajian menjadi lebih menarik, sehingga menjadikan sumber belajar memiliki kekuatan yang besar untuk membantu mahasiswa terhadap pemahaman materi yang diberikan oleh Dosen. Yang lebih penting dari

semuanya bahwa model media pembelajaran *JST Supervised Learning* harus dibuat dengan kejelasan dan ukuran gambar serta ukuran teks yang sesuai dengan kebutuhan, materi pelajaran. Untuk itu, harus ada upaya validasi dari orang yang ahli di bidangnya.

Berdasar data penilaian mahasiswa terhadap model sumber belajar berupa media pembelajaran *JST Supervised Learning* yang digunakan diperoleh skor rata-rata persentasi 74% (Baik) untuk kompetensi 77% (Sangat Baik) untuk gambar dan 75% (Baik) untuk teks. Ini berarti model sumber belajar berupa media pembelajaran *JST Supervised Learning* yang digunakan sudah baik. Hal itu mengandung arti bahwa model sumber belajar media pembelajaran *JST Supervised Learning* berupa media SKC baik digunakan untuk pembelajaran SKC dengan materi pokok *JST Supervised Learning*.

Pembelajaran Menggunakan Media *JST Supervised Learning*. Data hasil penelitian mengenai pembelajaran yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran jika digunakan untuk pembelajaran perlu dilakukan dengan urutan yang benar. Urutan langkah yang dilakukan adalah: a) **Tahap persiapan**, tahap ini Dosen merencanakan materi yang akan disajikan. Materi disusun

dengan urutan dari yang sederhana menuju yang kompleks. Materi disusun berupa pointer-pointer dengan penjelasan teori singkat, dan contoh aplikasi. Berdasar materi tersebut dibuat gambar visualisasi untuk mempermudah kemampuan penalaran mahasiswa. Visualisasi dalam bentuk *chart* maupun multimedia. Di samping ada yang berbentuk untuk siap disajikan, juga ada yang dibuat dengan maksud untuk digandakan dan dibagikan kepada mahasiswa. Tujuannya agar pada saat Dosen menerangkan, mahasiswa juga memegang *copy* materinya. b) **Tahap penyajian**, materi yang telah siap disajikan (tentunya telah divalidasi) oleh Dosen dipakai untuk proses pembelajaran di kelas. Dalam hal ini Dosen harus dapat mengatur cara penggunaan materi yang telah disiapkan. Model pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *JST Supervised Learning* dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut: 1) Dosen mengkondisikan mahasiswa untuk siap belajar, 2) Dosen menyajikan materi dengan bantuan media pembelajaran *sistem cerdas*, 3) Dosen mempersiapkan mahasiswa untuk siap diskusi, 4) Dosen memberikan materi untuk diskusi, 5) Dosen membagi kelompok diskusi dan kemudian membimbing serta memantau diskusi, 6) Dosen mempersiapkan mahasiswa dan memberikan soal untuk latihan, 7) Dosen membimbing mahasiswa selama mengerjakan soal latihan, 8) Dosen memberikan soal untuk dikerjakan individu tanpa terbimbing dalam waktu yang tertentu. c) **Tahap penutupan**, proses yang dilakukan Dosen sebelum mengakhiri pelajaran adalah 1) Dosen melakukan koreksi dan menyampaikan intisari materi yang telah dipelajari, 2) Dosen mengomentari hasil pekerjaan mahasiswa. Dalam hal ini Dosen melalui lisan menyampaikan pesan-pesan motivasi jika ada mahasiswa yang belum mampu menguasai materi yang diberikan, 3) Dosen menyampaikan materi yang perlu dipelajari untuk tatap muka selanjutnya, 4) Dosen menutup pelajaran.

Berdasar data penilaian mahasiswa untuk model pembelajaran yang digunakan diperoleh skor rata-rata persentasi 71% dengan kategori baik. Ini berarti cara pembelajaran yang digunakan sudah baik. Hal itu juga mengandung arti bahwa cara pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *intelligent control* berupa media berbantuan komputer baik untuk digunakan dalam pembelajaran sistem kendali industri materi pokok SKC.

Kemampuan Mahasiswa. Berdasar hasil analisis data yang diperoleh mengenai nilai mahasiswa, dapat diketahui bahwa pada penilaian pertama perolehan kemampuan pencapaian hasil belajar mahasiswa adalah 20% memperoleh nilai A dan B, pada penilaian kedua perolehan kemampuan pencapaian hasil belajar mahasiswa adalah 65% memperoleh nilai A dan B, dan pada penilaian ketiga perolehan kemampuan pencapaian hasil belajar mahasiswa adalah 80% memperoleh nilai A dan B. Hasil tersebut memberikan fakta bahwa pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *JST Supervised Learning* dan cara pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa. Kemampuan mahasiswa diukur melalui butir-butir tes yang berisi ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi, dan kreativitas. Dengan perolehan hasil belajar yang tinggi berarti diperoleh tingkat kemampuan yang tinggi. Sebaliknya, perolehan hasil belajar yang rendah menggambarkan tingkat kemampuan yang rendah pula. Berdasar asumsi yang telah dilakukan di bagian pemaparan teori, bahwa kemampuan Mahasiswa merupakan dasar bagi pencapaian kompetensi mahasiswa. Dengan demikian juga dapat dikemukakan bahwa mahasiswa yang memiliki perolehan skor hasil belajar yang tinggi, berarti memiliki kemampuan yang tinggi yang berarti pula memiliki kompetensi yang tinggi. Hal itu juga berlaku untuk kondisi yang sebaliknya.

Target yang ditetapkan dalam penelitian ini mengenai kemampuan Mahasiswa ternyata dapat terlampaui. Target tertinggi yang ditetapkan adalah 75% yang memperoleh nilai A dan B. Berdasar data hasil analisis dapat dilihat bahwa ada kenaikan yang cukup berarti antara perolehan nilai pada penilaian pertama, dan kedua dengan perolehan nilai pada penilaian ketiga.

Perolehan tersebut dapat dikatakan sebagai hasil proses pembelajaran yang dilakukan menggunakan media pembelajaran *JST Supervised Learning*. Hal seperti ini sangat jarang dilakukan oleh Dosen-dosen yang mengajar materi SKC. Mereka sering kali hanya menggunakan buku pegangan, menjelaskan, memberi contoh soal, dan kemudian mengerjakan soal-soal. Hal seperti itu sangat kurang menguntungkan bagi mahasiswa yang memiliki kemampuan dibawah rata-rata. Oleh sebab itu, cara-cara yang seperti itu selalu akan menghasilkan pembelajaran yang tak pernah memuaskan. Hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran JST *Supervised Learning* dan cara pembelajaran yang tepat adalah mampu mengatasi problem dosen pada mata kuliah SKC, khususnya dan mata kuliah yang lain pada umumnya.

Pada penilaian pertama diperoleh persentase pencapaian kemampuan penalaran masih jauh dari harapan. Karena pencapaian kemampuan sebesar 20% yang mampu sampai pada kategori kemampuan tinggi. Sedangkan sejumlah persentase yang cukup besar berada pada kemampuan cukup dan kurang. Berdasar hasil pada penilaian pertama ini selanjutnya dilakukan upaya peningkatan melalui perbaikan cara pembelajaran dan penyajian contoh-contoh permasalahan. Beberapa usaha pendukung antara penyampaian materi kuliah secara sistematis dengan pointer-pointer dan contoh-contoh kasus permasalahan terapan yang diakhiri dengan tugas latihan.

Pada penilaian kedua diperoleh persentase pencapaian kemampuan agak meningkat. Karena pencapaian kategori kemampuan yang baik telah mencapai 65%, yang berarti telah melebihi dari 50%. Dibanding dengan pencapaian pada penilaian pertama yang baru mencapai 20%. Kenaikan sekitar tiga kalinya merupakan kenaikan yang sangat signifikan. Namun berdasar target penelitian hal ini belum mencapai target yang diinginkan, yaitu: 75% memperoleh skor A dan B. Perolehan kategori kemampuan baik sebesar 65% masih di bawah target tersebut (masih ada 35% berstatus kategori kurang). Untuk meningkatkan hasil belajar ditempuh dengan berbagai upaya. Upaya tersebut antara lain pengembangan permasalahan (*problem based*) menggunakan model pembelajaran yang lebih interaktif, yaitu diskusi. Tujuannya untuk memotivasi Mahasiswa agar lebih tertarik lagi dan proaktif untuk mempelajari materi kuliah. Upaya yang telah dilakukan terdahulu yang menurut Mahasiswa hal itu perlu terus dilakukan, maka untuk tindakan pembelajaran disempurnakan dan ditambah dengan media yang lain.

Pada penilaian ketiga diperoleh persentase pencapaian kemampuan sebesar 80% di atas kategori baik. Berdasar pada perolehan pada penilaian kedua ada peningkatan 15%. Perolehan tersebut telah melebihi target yang diinginkan yakni 75% kategori kemampuan baik. Melalui upaya penyempurnaan tindakan pembelajaran

ternyata mampu meningkatkan kemampuan yang cukup signifikan. 20% selebihnya tetap berada pada kategori kemampuan kurang. Hal ini tentu masih perlu terus menerus diupayakan perbaikan dalam proses pembelajaran agar dapat dicapai hasil belajar yang paling optimal.

Berdasar daftar nilai di atas, dapat dilihat pencapaian nilai akhir Mahasiswa dan dapat dihitung perolehan nilai rata-rata 65,35. Menurut tabel konversi nilai perolehan tersebut kategorinya C (cukup). Setelah dilakukan perbaikan pembelajaran perolehan nilai rata-rata 69,45 atau kategori termasuk B (baik). Dengan demikian terjadi kenaikan hasil belajar yang signifikan setelah menggunakan model pembelajaran yang tepat dengan bantuan media model JST *Supervised Learning*.

SIMPULAN

Berdasar analisis data dan hasil pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sumber belajar berupa media pembelajaran JST tipe *Supervised Learning* sangat baik digunakan untuk mendukung proses pembelajaran SKC dengan materi pokok JST *supervised learning*. Adapun perolehan skor mengenai nilai media menurut mahasiswa adalah skor rata-rata persentasi 74% untuk kompetensi, 77% untuk gambar, dan 75% untuk teks.
2. Cara proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran JST tipe *Supervised Learning* mendapat nilai baik jika digunakan untuk mendukung proses pembelajaran SKC. Adapun perolehan skor nilai cara pembelajaran menurut mahasiswa adalah skor rata-rata persentasi 71% dengan kategori baik.
3. Kemampuan mahasiswa terhadap materi sistem kendali industri pada materi pokok kendali cerdas yang diindikasikan dengan perolehan skor hasil belajar dengan pembelajaran menggunakan media model JST tipe *Supervised Learning*, berdasar target yang telah ditentukan ternyata mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Capaian target pada penilaian pertama 20% memperoleh nilai A dan B, dan penilaian kedua 60% memperoleh nilai A dan B, dan penilaian ketiga 80% memperoleh nilai A dan B. Hasil penelitian diperoleh bahwa pada

penilaian ketiga dapat dicapai target sebesar 80% yang berarti telah melebihi target yang direncanakan yaitu 75% memperoleh nilai A dan B.

DAFTAR RUJUKAN

- Arsyad, A. (2002). *Media pembelajaran*. Jakarta: Raja grafindo Persada.
- Fausett, L. (1994). *Fundamentals of neural network, architectures, algorithms, and applications*. New Jeersey, Prentice Hall Inc.
- Haryanto. (2006). *Pengembangan multimedia interaktif untuk Mata kuliah Logika Fuzzy*. Jurnal Edukasi@Elektro (4: 319-326). Yogyakarta, Elektro FT UNY.
- Lin, C.T., & Lee, C.S.G. (1996). *Neural fuzzy systems*. New Jeersey, Prentice Hall Inc.
- Luger, G.F. (2005). *Artificial intelligence, structure and strategies for complex problem solving* (5th Ed). New York, Addison Wesley.