



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN VOKASI

“Peluang dan Tantangan Menuju
Masyarakat Ekonomi ASEAN
(ASEAN Economic Community) 2015”



Yogyakarta, 5 Februari 2015
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN VOKASI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5 Februari 2015**

**PENDIDIKAN VOKASI : PELUANG DAN TANTANGAN MENUJU
MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (*ASEAN ECONOMIC COMMUNITY*)
2015**

ISBN : 978-602-7981-38-6

I. Artikel II. Judul III. Muhammad Izzuddin Mahali, M. Cs.,dkk.

Hak Cipta dilindungi Undang-undang memfotocopy atau memperbanyak dengan cara apapun, sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa seizin penerbit adalah tindakan tidak bermoral dan melawan hukum

Judul Buku:

**PENDIDIKAN VOKASI : PELUANG DAN TANTANGAN MENUJU MASYARAKAT
EKONOMI ASEAN (*ASEAN ECONOMIC COMMUNITY*) 2015**

Penyunting:

Muhammad Izzuddin Mahali, M. Cs.
Muslikhin, M. Pd.
Nur Hasanah, M. Cs.

Tata Letak / Cover :

Athika Dwi Wiji Utami, M. Pd.

Penerbit:

UNY Press

Kompleks Fak.Teknik UNY, Kampus Karangmalang
Yogyakarta 55281 Phone: (0274) 589346
E-mail: unypress.yogyakarta@gmail.com



Kata Pengantar

Pendidikan vokasi saat ini telah mengalami perkembangan yang pesat, baik secara kualitas maupun kuantitas. Berdasarkan kualitas telah banyak siswa atau mahasiswa menyumbungkan pemikiran sesuai dengan keahliannya. Keterampilan yang dimiliki mampu dikembangkan menjadi suatu karya inovatif yang berguna bagi masyarakat. Sedangkan, secara kuantitas saat ini telah banyak berdiri SMK atau Perguruan Tinggi (PT) yang mengembangkan pendidikan vokasi. Banyak SMK didirikan dengan tujuan agar menghasilkan lulusan yang terampil, sehingga siap bekerja sesuai dengan keahliannya.

Perkembangan pendidikan dan pelatihan kejuruan (vokasi) didukung adanya Undang-Undang Nomor 23 tahun 2009 tentang ketenagakerjaan yang memuat Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Selanjutnya, pada tahun 2015 pemerintah melalui penerapan Masyarakat Ekonomi ASEAN 2015 telah melakukan memperkuat jalinan kerjasama ekonomi melalui perdagangan bebas. Oleh karena itu dipandang perlu melakukan penguatan secara strategis penyiapan tenaga kerja terampil dan profesional melalui pendidikan kejuruan/vokasi. Pendidikan kejuruan meliputi dua jalur pendidikan formal yaitu pendidikan yang bersifat akademik dan vokasi (terapan).

Kepedulian pemerintah terhadap pendidikan vokasi direspon baik oleh SMK dan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) dengan banyak didirikan jurusan yang mengarah pada pendidikan vokasi. UNY sebagai salah satu LPTK ternama di Indonesia wajib ikut berperan aktif dalam pengembangan pendidikan vokasi selama 54 tahun pengabdian. Salah satu bentuk kongkritnya adalah melalui pelaksanaan penelitian, workshop, dan seminar yang bertemakan pendidikan vokasi, yang bertujuan memberikan pemahaman yang benar dan tepat tentang makna dari pendidikan dan pelatihan kejuruan itu sendiri. Dalam kesempatan peringatan Dies ke-54 FT UNY ini ikut berkontribusi dalam upaya tersebut dengan menyelenggarakan kegiatan seminar nasional pendidikan vokasi yang bertemakan **"Pendidikan Vokasi : Peluang dan Tantangan Menuju Masyarakat Ekonomi Asean (*Asean Economic Community*) 2015"** .

Seminar yang diselenggarakan oleh FT UNY diharapkan mampu menghasilkan berbagai ide solutif untuk mengembangkan pendidikan vokasi dalam menyongsong MEA 2015. Kontribusi positif tertuang pada kumpulan hasil penelitian atau ide gagasan tentang pendidikan vokasi oleh peserta seminar. *Proceedings* ini akan menambah wawasan bagi pembaca dan memunculkan berbagai gagasan terhadap pendidikan vokasi. Semoga *proceedings* ini bermanfaat bagi semua masyarakat, khususnya yang aktif dalam pendidikan vokasi. Selamat membaca!

Yogyakarta, 5 Februari 2015

Tim SNPV 2015 FT UNY

Sambutan Ketua Panitia

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Robbilalamiin, segala puji syukur kita panjatkan kehadlirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga serangkaian Acara Dies ke-54 FT UNY tertuang dalam Seminar Nasional Pendidikan Vokasi (SNPV 2015) dapat terselenggara dengan baik sesuai jadwal yang direncanakan. SNPV 2015 merupakan sebuah forum ilmiah, silaturahmi, komunikasi, sosialisasi, publikasi hasil penelitian dan diskusi perkembangan ilmu dan teknologi yang berkaitan dengan pendidikan vokasi menghadapi MEA 2015. Acara ini dapat terselenggara dengan baik atas bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu melalui kesempatan ini diucapkan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta
2. Dekan Fakultas Teknik UNY
3. Peserta dan Pengirim makalah dalam *proceeding* SNPV 2015
4. Panitia Dies Natalis ke-54 FT UNY
5. Forum komunikasi APTEKINDO
6. Panitia SNPV 2015 dan
7. Semua pihak yang membantu terlaksananya seminar ini

SNPV 2015 diikuti oleh lebih dari 300 peserta yang terdiri dari mahasiswa, guru, kepala sekolah, dosen dan pemerhati pendidikan vokasi. Selain itu juga dihadiri oleh pemakalah pendamping yang akan mempresesntasikan hasil penelitian dan pemikiran. Makalah ini akan dipublikasikan pada *proceeding* SNPV 2015. Pengirim makalah berasal berbagai kalangan, yaitu guru, dosen, pengajar diklat dan para peneliti dan pemerhati dunia pendidikan vokasi. Harapan kami, semoga makalah yang tersaji dapat memenuhi tujuan dari seminar ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 5 Februari 2015

Dr. Ratna Wardani, M.T.

Sambutan Dekan Fakultas Teknik UNY

Assalamualaikum Wr. Wb.

Salam Sejahtera

Alhamdulillah Robbil 'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kepada kita semua, sehingga dipertemukan dalam kegiatan ilmiah Seminar Nasional Pendidikan Vokasi 2015 di KPLT FT UNY.

Kami sekeluarga besar Fakultas Teknik UNY mengucapkan "Selamat Dies Natalis ke-54 FT" "Selamat Datang", "Sugeng Rawuh", "Welcome" di kampus Universitas Negeri Yogyakarta, dan Selamat Datang juga di Kota Pelajar Yogyakarta "Istimewa" Kota Budaya dan Pariwisata.

Perkembangan Pendidikan Vokasi dewasa ini telah banyak mempengaruhi kebijakan, khususnya penyiapan tenaga kerja dibidang industri dan jasa. Adanya kesadaran bahwa Pendidikan Vokasi sebagai disiplin keilmuan yang memiliki kekhususan sendiri sesuai kebutuhan pendidikan dan pelatihan vokasi, memberi dampak pada penyiapan perangkat pembelajaran, desain, model dan metode pembelajaran serta implementasi kurikulum, termasuk didalamnya penyiapan output dan outcome pendidikan vokasional yang mampu mensiasati implementasi MEA 2015 dan mengedepankan profesionalitas dan daya saing internasional.

Melalui kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Vokasi 2015, kami berharap dapat membuka wawasan tentang perkembangan yang terjadi dalam bidang Pendidikan Vokasi yang fokus pada penyiapan *output* dan *outcome* seiring diberlakukannya MEA 2015, sehingga perkembangan Pendidikan Vokasi mampu menjadi pionir penyiapan kebutuhan tenaga kerja profesional, baik untuk kebutuhan industri maupun masyarakat umum. Tidak lupa kami mengucapkan terimakasih atas partisipasinya pada seminar ini dan penghargaan kepada para narasumber serta seluruh panitia penyelenggara.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 5 Februari 2015
Dekan FT UNY

Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd.

Daftar Isi

COVER	
HALAMAN SAMPUL	
KATA PENGANTAR.....	IV
SAMBUTAN KETUA PANITIA	V
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNY	VI
DAFTAR ISI	VII
ASEAN ECONOMIC COMMUNITY DAN PENDIDIKAN VOKASIONAL ABAD 21 Putu Sudira	1
EMPLOYABILITY SKILL PADA ERA ASEAN ECONOMIC COMMUNITY (Bahan Kajian Untuk Pengembangan Pendidikan Vokasi) Sumarno.....	10
FAKTOR-FAKTOR EKSTERNAL YANG MEMPENGARUHI KINERJA GURU PROFESIONAL DI SMK DALAM MENYONGSONG MEA Mujahid Wahyu	21
GURU BAHASA INGGRIS VOKASI DI ERA GLOBAL: PERLUNYA PERUBAHAN ORIENTASI PEMBELAJARAN Kun Aniroh Muhrofi-Gunadi	28
IDENTIFIKASI KOMPETENSI SMK JURUSAN TEKNIK SEPEDA MOTOR Bambang Sulisty, Tawardjono Usman, Ibnu Siswanto	37
IMPLEMENTASI <i>FLATE RATE</i> DAN PENCAPAIAN PRESTASI BELAJAR PADA MATA KULIAH PRAKTIK TEKNOLOGI PEMBENTUKAN DASAR (TPD) MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF FT UNY Amir Fatah.....	45
IMPLEMENTASI LESSON STUDY GUNA PENINGKATAN KUALITAS PROSES PEMBELAJARAN PRAKTIK KEJURUAN Sudarwanto	52
IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN COMPETENCE BASED TRAINING (CBT) BERBASIS KARAKTER DALAM PEMBELAJARAN PROSES PEMESINAN DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY Paryanto	61
IMPLEMENTASI MODEL <i>PROJECT BASED LEARNING</i> PADA MATA KULIAH <i>TUNE-UP</i> MOTOR BENSIN JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF UNM Muhammad Yahya ¹ , Darmawang ²	69
IMPLEMENTASI STRATEGI PEMBELAJARAN <i>FLIPPED CLASSROOM</i> PADA PEMBELAJARAN CNC DASAR Bambang Setiyo Hari Purwoko	77

KEMAMPUAN MENGENAL HURUF ANAK USIA DINI MELALUI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF Martha Christianti.....	86
KESIAPAN GURU SMK TEKNIK KENDARAAN RINGAN DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA DALAM MENGHADAPI IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 Martubi, Lilik Chaerul Yuswono, dan Sukaswanto	90
KESIAPAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 Di KABUPATEN SLEMAN DIY Herminarto Sofyan, Moch. Solikin, Zainal Arifin, dan Kir Haryana.....	96
KOMBINASI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD/ <i>E-LEARNING</i> MATAKULIAH KIMIA FISIKA I PADA SEKOLAH VOKASI Yuli Rohyami dan Reni Banowati Istiningrum	102
KOMPETENSI MECHANICAL DRAFTER PADA INDUSTRI PERMESINAN IMPLIKASINYA PADA PENGEMBANGAN KURIKULUM MENGGAMBAR MESIN PADA PENDIDIKAN VOKASI Pardjono ¹ dan Murdani ²	108
LITERASI INFORMASI DALAM PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PEMBELAJARAN JARAK JAUH Satrianawati	120
MODEL PEMBELAJARAN PRAKTIK PERMESINAN BERBASIS <i>COLLABORATIVE SKILL</i> SEBAGAI UPAYA PENYIAPAN KESIAPAN KERJA MAHASISWA DI INDUSTRI MANUFAKTUR Dwi Rahdiyanta ¹ , Putut Hargiyarto ² , Asnawi ³	127
MODEL UNIT PRODUKSI SMK <i>THREE WHEELS</i> SEBAGAI WAHANA PEMBELAJARAN PRAKARYA DAN KEWIRAUSAHAAN SEKTOR INDUSTRI KREATIF Raswa	137
OPTIMALISASI IQ EQ DAN SQ BERBASIS SINERGI POTENSI OTAK KIRI OTAK KANAN ALAM BAWAH SADAR PADA GELOMBANG OTAK YANG SESUAI Subiyono.....	147
PEDAGOGI VOKASI: PENGEMBANGAN METODE PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN PENDIDIKAN KEJURUAN UNTUK MENINGKATKAN PROFESIONALISME GURU Sutopo.....	158
PELAKSANAAN PROGRAM PRAKTIK INDUSTRI DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Noto Widodo, Bambang Sulistyyo, Kir Haryana.....	168
PERBEDAAN PENGEMBANGAN <i>HIGHER ORDER THINKING SKILL</i> PADA PEMBELAJARAN PRAKTIK MENGGUNAKAN GI DAN JIGSAW II Pipit Utami ¹ dan Pardjono ²	175
PEMANFAATAN TEKNOLOGI HYBRID LEARNING DALAM PEMBELAJARAN VOKASI DI POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF Misbah Fikrianto ¹	186

PENDIDIKAN VOKASI, KKN, DAN PEMBELAJARAN BERBASIS KERJA Budi Tri Siswanto ¹	192
PENERAPAN ANDROID LOGIC SIMULATOR DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PADA MATA PELAJARAN SISTEM KONTROL TERPROGRAM Fhatarani Hasya Adila, dan Mukhidin.....	199
PENERAPAN PREVENTIVE MAINTENANCE BERBASIS MAHASISWA PADA PROSES PEMBELAJARAN PRAKTIK PEMESINAN FT – UNY Thomas Sukardi ¹	216
PENGARUH INJEKSI <i>BIOFUEL TERPENTINE</i> SEBAGAI SOLUSI BAHAN BAKAR ALTERNATIF BENSIN YANG RAMAH LINGKUNGAN PADA SEPEDA MOTOR Bambang Sulisty.....	226
PENGATURAN SISTEM KENDALI ROBOT <i>INTELLIGENT DIRECTION DETECTOR</i> DENGAN LOGIKA FUZZY Haryanto	233
PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIK MESIN BUBUT SEBAGAI SUMBER BELAJAR KELAS XI DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Widodo ¹	241
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BENGKEL KERJA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN Syahrina Ramadhina.....	250
PENGEMBANGAN SISTEM TES DIAGNOSTIK KESULITAN BELAJAR KOMPETENSI DASAR KEJURUAN SISWA SMK Samsul Hadi ¹ , K. Ima Ismara ² , dan Effendie Tanumihardja ³	262
PENGEMBANGAN TES KOMPETENSI PEDAGOGIK GURU SMK BIDANG KEAHLIAN TEKNIK BANGUNAN Zulkifli Matondang ¹	268
PENGEMBANGAN TES MINAT DAN BAKAT DENGAN METODE JARINGAN SYARAF (JST) TIRUAN UNTUK MEMPREDIKSI POTENSI SISWA BIDANG ROBOTIKA Andik Asmara ¹ dan Haryanto ²	275
PENGUATAN LINI SISTEM PENDIDIKAN KEJURUAN BERBASIS PENGEMBANGAN KAPABILITAS DAN PENILAIAN Imtikhanah ¹ Pramudi Utomo ²	287
PENINGKATAN AKURASI HASIL PENGUKURAN UNTUK PENINGKATAN KUALITAS PENILAIAN HASIL BELAJAR DENGAN PENDEKATAN <i>COMPUTERIZED INTELLIGENT MEASUREMENT MODEL LOGIKA FUZZY</i> Haryanto	294
PENINGKATAN KUALITAS PENDIDIKAN VOKASI MELALUI SISTEM PEMBELAJARAN DAN SISTEM PENILAIAN (STUDI KASUS PADA POLITEKNIK UBAYA SURABAYA) Barnard	299

PENYIAPAN GENERASI KREATIF, INOVATIF DAN PRODUKTIF MELALUI KOMUNIKASI YANG KONSTRUKTIF PADA PROSES PEMBELAJARAN Amir Fatah	306
PENYIAPAN GURU PRODUKTIF MELALUI PENDIDIKAN PROFESI GURU Sunaryo Soenarto.....	314
PENYIAPAN PROFESIONALISME GURU KEJURUAN MELALUI PROGRAM INDUKSI GENERASI KELIMA Pramudi Utomo ¹	322
PERAN PENDIDIKAN VOKASI DALAM UPAYA MENINGKATKAN KOMPETENSI PROFESIONAL PADA GURU SMK TEKNIK KENDARAAN RINGAN Agus Budiman ¹	330
PERMAINAN MOTORIK HALUS SEBAGAI SOLUSI PERMASALAHAN MENULIS ANAK USIA DINI Nur Hayati	337
KEMAMPUAN MELAKSANAKAN PEMBELAJARAN BERDASAR KURIKULUM 2013 GURU SMK DI KOTA YOGYAKARTA Hartoyo ¹ , Nur Kholis ² , dan Muhamad Ali ³	345
PROFIL PENGEMBANGAN KEPROFESIONALAN GURU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA Istanto Wahyu Djatmiko ¹ , Samsul Hadi ² , dan Haryanto ³	352
KINCIR ANGIN POROS HORIZONTAL DENGAN SISTEM ANBALANCE Widodo ¹ Erric Yulistyono ² , Adhitya Wahyu P ² , Muh. Iskandar ² , Tika Novita Sari ³ , Mujiyono ⁴ , Muslikhin ⁵	358
MOBIL LISTRIK PROTOTYPE SEBAGAI CITY CAR MASA DEPAN Widodo ¹ , Adhitya Wahyu P ² , Erric Yulistyono ² , Mujiyono ³	365
RANCANG BANGUN RANGKAIAN SENSOR <i>COMPASS</i> DAN <i>ACCELEROMETER</i> BERBASIS MIKROKONTROLER SEBAGAI MODUL PRAKTEK MATA KULIAH SENSOR DAN TRANSDUSER Ilmawan Mustaqim ¹ dan Yuwono Indro Hatmojo ²	371
RECOGNITION OF WORK EXPERIENCE AND LEARNING OUTCOME (ReWELO) BERBASIS KKNi PADA BIDANG TEKNIK LISTRIK Zamtinah.....	378
SMK BERBASIS PONDOK PESANTREN : SUATU ALTERNATIF PENDIDIKAN KEJURUAN DI INDONESIA Umi Rochayati ¹	385
STUDI KOMPARASI <i>CLASSROOM SEATING ARRANGEMENT</i> SESUAI MAZHAB McCROSKEY PADA PEMBELAJARAN SAINTIFIK DI SMK Bayu R. Setiadi ⁽¹⁾ , Sulaeman Deni R. ⁽²⁾ , Azas Ramang P. ⁽³⁾	394
UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DERET GEOMETRI TAK HINGGA MENGGUNAKAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN REALISTIK PADA PESERTA DIDIK PROGRAM KEAHLIAN OTOMOTIF KELAS X SMK NEGERI 2 GEDANGSARI, GUNUNGKIDUL TAHUN PELAJARAN 2014/2015 Abdulah Sugeng Triuwono ¹	405

PENGATURAN SISTEM KENDALI ROBOT INTELLIGENT DIRECTION DETECTOR DENGAN LOGIKA FUZZY

Haryanto

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Jalan Colombo No. 1 Yogyakarta 55281 Telp (0274) 586168
e-Mail:haryanto.ftuny@gmail.com

Abstrak

Penelitian research and design (R & D) ini bertujuan untuk: 1) Mengembangkan model robot intelligent direction detector 2) Mengembangkan perangkat lunak sistem kendali robot intelligent direction detector, 3) Mengetahui kinerja sistem robot intelligent direction detector. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Langkah-langkah dalam penelitian meliputi: 1) analisis kebutuhan model robot yang tepat, untuk mengembangkan perangkat keras berupa model robot intelligent direction detector yang akan diatur dengan Kendali Fuzzy. 2) Disain robot intelligent direction detector berdasar analisis kebutuhan. 3) Implementasi, berupa merealisasikan model robot intelligent direction detector secara hardware dan software. 4) pengujian, meliputi uji internal black box dan white box testing untuk mengetahui fungsionalitas dan kinerja sistem. Teknik pengambilan data dilakukan dengan observasi/pengamatan, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian yang diperoleh adalah 1) Model robot intelligent direction detector, yang dapat diatur dengan menggunakan logika fuzzy. 2) Perangkat lunak sistem pengendalian robot intelligent direction detector. 3) Berdasar data hasil pengamatan pengujian diperoleh hasil bahwa a) Rata-rata kesalahan sudut respon berdasar sudut referensi yang dikehendaki adalah $4,32^\circ$. b) Robot dapat mendeteksi dan merespon sudut arah referensi yang dikehendaki dengan tingkat kesalahan masih termasuk kategori baik. Berdasar hasil analisis terhadap data pengamatan maka dapat disimpulkan bahwa model robot intelligent direction detector layak digunakan untuk mendukung proses pembelajaran Sistem Kendali Fuzzy/Cerdas.

Keywords: Sistem Kendali Fuzzy, Robot Intelligent Direction Detector.

Pendahuluan

Revolusi teknologi telekomunikasi dan komputer telah menyebabkan kompleksitas keragaman kehidupan bermasyarakat tak dapat lagi direduksi ke dalam model-model normatif yang standard dan pengaturan tersentral. Aktivitas hidup lebih banyak bermula dan berlangsung pada interaksi-interaksi antar individu yang diprakarsai individu itu sendiri. Dampak permasalahan yang tampak pada perkuliahan, diperlukan pembelajaran yang menuntut adanya upaya pengembangan kemampuan dan kapasitas diri individu mahasiswa secara optimal, kreatif dan adaptif.

Menghadapi perubahan di atas, model pembelajaran yang berpusat pada dosen (*teacher centered learning/TCL*) menjadi kurang tepat untuk diterapkan. Artinya, dosen perlu mengupayakan model pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (*student centered leaning/SCL*). Pembelajaran SCL memungkinkan mahasiswa agar mampu melakukan *customization* atau mengkonstruksi pengetahuan

yang diberikan dosen. Dalam hal itu, pembelajaran menuntut setiap individu mahasiswa memiliki daya nalar kreatif dan kepribadian yang tidak simpel, melainkan kompleks. Untuk itu, keterampilan yang perlu dimiliki individu mahasiswa adalah keterampilan intelektual, sosial, dan personal. Permasalahannya pembelajaran pada matakuliah Sistem Kendali Fuzzy yang telah berjalan selama ini belum mampu membawa individu mahasiswa ke dalam situasi yang demikian.

Matakuliah Sistem Kendali Fuzzy mengajarkan teori-teori yang syarat dengan matematika, mekanika dan dinamika, pemrograman, dan ilmu kendali yang cukup kompleks. Untuk itu, diperlukan adanya media pembelajaran sebagai sarana yang diharapkan mampu untuk mengaktifkan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan personal mahasiswa. Melalui media simulasi robot, pembelajaran tidak lagi teoritis melainkan menjadi bersifat praktis sehingga akan mampu memberi dan memfasilitasi bagi tumbuh dan

kembangnya kemampuan dan kreativitas mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuan yang diperoleh. Penggunaan media simulasi robot juga dimaksudkan agar dalam pembelajaran mampu menumbuhkan berbagai kompetensi mahasiswa. Di samping itu, juga agar mampu untuk menumbuhkan inspirasi, kreativitas, moral, intuisi (emosi) dan spiritual.

Pembelajaran matakuliah Sistem Kendali Fuzzy yang selama ini belum mampu secara signifikan membawa keberhasilan belajar diduga karena dalam pelaksanaannya masih bersifat teoritis, sehingga belum mampu menumbuhkan dan mengembangkan segenap potensi individu mahasiswa. Hal itu diduga juga karena model pembelajaran yang dilaksanakan belum menggunakan SCL mengingat untuk itu diperlukan media atau peraga pendidikan yang mampu untuk kerja individu. Untuk itulah, dalam penelitian ini akan dikembangkan media simulasi robot yang dilengkapi dengan buku petunjuk penggunaannya (*manual instructions*) dengan keyakinan agar proses pembelajaran akan berjalan *aktif, inovatif, kreatif, efektif* dan *menyenangkan* (PAIKEM). Pembelajaran yang demikian sesuai dengan filosofi pendekatan SCL yang fondasinya mengacu pada konstruktivisme yang akan dikembangkan pada pembelajaran menggunakan media simulasi robot dalam penelitian ini.

Berdasar uraian di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Perkembangan teknologi komunikasi dan komputer diduga membawa pengaruh pada perlunya perubahan strategi pembelajaran dari TCL ke SCL.
2. Pembelajaran dengan pendekatan TCL yang selama ini dilakukan untuk matakuliah Sistem Kendali Fuzzy diduga belum mampu mengembangkan kompetensi dan keterampilan intelektual, sosial dan personal individu mahasiswa.
3. Pembelajaran dengan pendekatan TCL yang selama ini dilakukan untuk matakuliah Sistem Kendali Fuzzy diduga belum mampu mengoptimalkan hasil belajar mahasiswa.
4. Pembelajaran matakuliah Sistem Kendali Fuzzy yang selama ini bersifat teoritis diduga belum mampu menumbuhkan inspirasi, kreativitas, moral, intuisi (emosi) dan spiritual individu mahasiswa.
5. Pengembangan media model robot untuk pembelajaran matakuliah Sistem Kendali Fuzzy diduga mampu membuat proses

pembelajaran berjalan secara *aktif, inovatif, kreatif, efektif* dan *menyenangkan* (“PAIKEM”).

6. Pembelajaran model “PAIKEM” dengan media model robot diduga mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dan prestasi hasil belajar mahasiswa.

Adapun fokus penelitian pada tahun pertama ini adalah pengembangan media model robot untuk matakuliah Sistem Kendali Fuzzy. Untuk itu, berdasar pada identifikasi masalah di atas, penelitian ini dibatasi pada:

1. Pembelajaran matakuliah Sistem Kendali Fuzzy dengan pendekatan SCL untuk mengembangkan kompetensi dan keterampilan intelektual, sosial dan personal individu mahasiswa.
2. Pelaksanaan SCL pada matakuliah Sistem Kendali Fuzzy dimaksudkan untuk menumbuhkan inspirasi, kreativitas, moral, intuisi (emosi) dan spiritual individu mahasiswa.
3. Pelaksanaan pembelajaran dengan media model robot pada matakuliah Sistem Kendali Fuzzy melalui proses pembelajaran “PAIKEM”.

Berdasar batasan masalah di atas, selanjutnya untuk mengarahkan penelitian agar berhasil mencapai target yang ditentukan, maka dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengembangan media model robot untuk matakuliah Sistem Kendali Fuzzy yang mampu menumbuhkan kompetensi dan keterampilan intelektual, sosial dan personal individu mahasiswa?
2. Bagaimanakah fungsionalitas kerja media model robot yang dihasilkan untuk mendukung proses pembelajaran matakuliah Sistem Kendali Fuzzy?

Adapun tujuan dan manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian adalah:

1. Mendapatkan media model robot (*hardware*, dan *software*) untuk matakuliah Sistem Kendali Fuzzy yang mampu menumbuhkan kompetensi dan keterampilan intelektual, sosial dan personal individu mahasiswa.
2. Mendapatkan hasil fungsionalitas kerja media model robot yang dihasilkan untuk mendukung proses pembelajaran matakuliah Sistem Kendali Fuzzy.

Manfaat penelitian yang dapat diperoleh sebagai bentuk kontribusi penelitian bagi jurusan

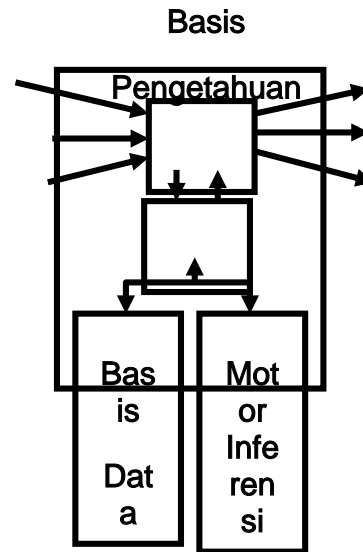
Pendidikan Teknik Elektro pada tahun pertama adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa, untuk meningkatkan pemahaman materi dan hasil belajar yang sesuai dengan kondisi (kontekstual).
2. Bagi dosen, diperoleh media model robot berupa *hardware*, *software*, *manual instructions* dan *lembar kerja mahasiswa* serta model pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matakuliah Sistem Kendali Fuzzy dan kualitas prestasi hasil belajar mahasiswa.
3. Bagi lembaga (Jurusan Pendidikan Teknik (Diknik) Elektro, Program Studi (Prodi) Mekatronika) untuk meningkatkan kualitas layanan terhadap mahasiswa melalui proses pembelajaran yang tepat dan kualitas lulusan yang kompeten dan kompetitif.

Sistem cerdas yang dimaksudkan di sini adalah suatu sistem yang dimiliki oleh mesin berbasis processor yang memiliki sifat cerdas. Sifat cerdas pada mesin ini dibuat/di program dengan teknik dan algoritma kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) yaitu salah satu bidang ilmu komputer yang khusus ditujukan untuk membuat mesin agar dapat menirukan kerja fungsi otak manusia (Luger, (2005: 8); Nilsson, (1980: 3)). Selanjutnya dikatakan bahwa prinsip dasar sistem cerdas adalah membuat mesin melalui teknik pemrograman tertentu agar mampu berpikir, mengambil keputusan yang tepat dan bertindak, dengan cara-cara seperti yang dilakukan oleh manusia. Bila mesin memiliki kecerdasan, maka mesin tersebut memiliki kemampuan untuk memperoleh pengetahuan dan pandai melaksanakan pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan suatu permasalahan atau pengambilan keputusan sehari-hari.

Bagian utama kecerdasan adalah pengetahuan, yaitu: suatu informasi yang terorganisasi dan teranalisis yang diperoleh melalui belajar (pendidikan) dan pengalaman. Pengetahuan terdiri dari fakta, pemikiran, teori, prosedur dan hubungannya satu dengan yang lain. Pengetahuan-pengetahuan tersebut di dalam mesin dikumpulkan dalam basis pengetahuan atau pangkalan pengetahuan yang mendasari kemampuan untuk berfikir, menalar, dan membuat inferensi (mengambil keputusan berdasar pengalaman) dan membuat pertimbangan yang di dasarkan pada fakta dan

hubungan-hubungannya yang terkandung dalam pangkalan pengetahuan tersebut.



Gambar 1: Diagram Blok Sistem Cerdas

Terdapat beberapa macam cabang ilmu kecerdasan buatan, yaitu: sistem pakar, logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan, dan algoritma genetika. Dalam penelitian ini, selanjutnya yang dikembangkan adalah logika fuzzy. Pemilihan logika *fuzzy* digunakan sebagai pendekatan dalam sistem kendali posisi ini, karena logika *fuzzy* cocok dan sesuai untuk solusi permasalahan yang memetakan nilai-nilai kualitatif mengenai sumber datangnya bunyi ke dalam nilai-nilai kuantitatif.

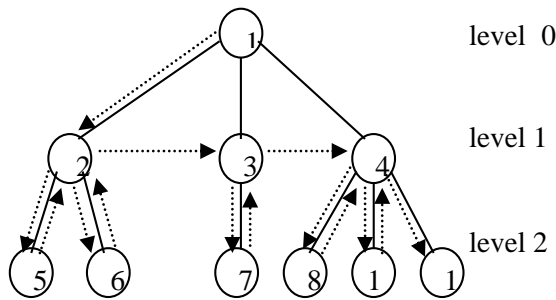
Dalam penelitian ini kualifikasi bunyi diklasifikasikan berdasarkan tingkat kekerasannya yaitu: lemah dan keras. Di samping itu, juga didasarkan pada tingkat beda bunyi dari sumber masukan bunyi, yaitu: sedikit dan banyak. Tingkat kekerasan bunyi, beda sumber bunyi melalui algoritma logika *fuzzy* digunakan sebagai dasar inferensi (pengambilan keputusan) untuk menentukan besar sudut dan arah putar motor akan berhenti.

Pencarian Sumber Bunyi

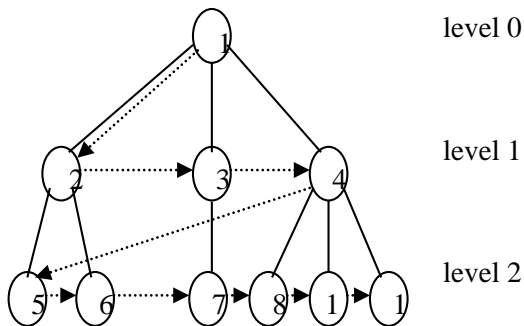
Terdapat beberapa model pencarian (sumber bunyi yang tepat) yang dapat digunakan untuk pendekatan penyelesaian suatu masalah dalam menggunakan logika *fuzzy* (Nilsson, 1980: 68), yaitu:

- 1) *Depth first search*, pencarian model ini menguji semua titik dalam pohon pelacakan mulai dari titik akar dan bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan. Titik yang ada pada setiap jalur akan diuji hingga ke

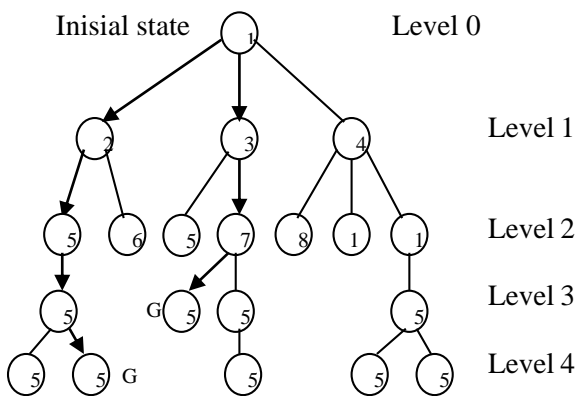
jalur akar dibawahnya sebelum pindah ke jalur yang lainnya.



Gambar 2: Model Pencarian *Depth First Search*



Gambar 3: Model Pencarian *Bread First Search*



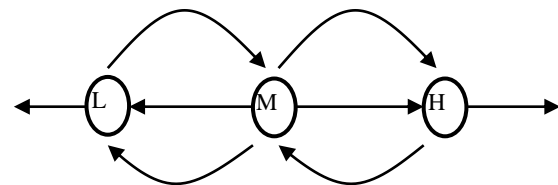
Gambar 4: Model Pencarian Heuristik

- 2) *Bread first search*, pencarian model ini menguji semua titik dalam pohon pelacakan mulai dari titik akar. Titik yang ada pada setiap tingkat seluruhnya diuji sebelum pindah ke tingkat lebih dalam yang berikutnya.
- 3) *Heuristic search*, yaitu model pencarian yang membantu menemukan jalan dalam pohon pelacakan yang menuntun kepada suatu solusi masalah. Kaidahnya didasarkan pada metode atau prosedur pengalaman,

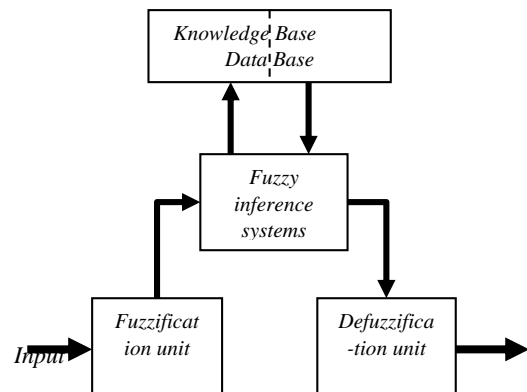
praktek, saran, trik atau bantuan lainnya yang membantu mempersempit dan memfokuskan proses pelacakan kepada suatu tujuan tertentu.

Beberapa model pencarian tersebut di atas dapat dikombinasi sehingga mampu menghasilkan pencarian yang diinginkan dengan target pencarian cepat, tepat, dan akurat. Dalam penelitian ini akan dikembangkan model algoritma kombinasi *dept first search* dan *bread first search* menjadi *back-forward search*.

Pada Gambar 5, L, M, dan H menggambarkan tingkat kekerasan sumber bunyi. L adalah *Low* menggambarkan tingkat kekerasan rendah, M adalah *Medium* menggambarkan tingkat kekerasan sedang, dan H adalah *High* untuk menggambarkan tingkat kekerasan tinggi. Posisi robot yang pertama akan dihadapkan pada sumber bunyi dengan tingkat kekerasan sedang. Untuk menuju sumber bunyi selanjutnya terdapat dua pilihan yang mungkin terjadi, yaitu: (a) Akan bergerak menuju sumber bunyi dengan kategori tingkat kekerasan rendah yakni ke kanan ($>0^\circ$), jika sumber bunyi dari sisi kanan. (b) Akan berlanjut menuju sumber bunyi dengan kategori tingkat kekerasan tinggi ke kiri, jika kekerasan sumber bunyi keras ($<180^\circ$). Hal itu dilakukan terus menerus dari mulai mendeteksi pertama hingga sumber bunyi yang terakhir dengan algoritma logika *fuzzy*



Gambar 5: Model Pencarian *Back-Forward Search*



Gambar 6: *Fuzzy Logic Controller*

Selanjutnya model pencarian *back-forward search* tersebut dalam implementasinya sebagai sebuah perangkat lunak disebut dengan sistem inferensi atau disebut juga *Fuzzy Logic Controller* (FLC) seperti pada Gambar 6. Pada dasarnya proses logika adalah proses membentuk kesimpulan berdasarkan fakta yang telah ada (Rolston, 1988: 31).

Representasi pengetahuan di dalam logika *fuzzy* digunakan untuk menggambarkan basis pengetahuan yang berfungsi untuk memetakan sumber bunyi melalui respons masukan sumber bunyi yang diberikan. Dalam penelitian ini representasi pengetahuan tersebut berupa aturan-aturan *rule* untuk menggambarkan basis pengetahuan logika *fuzzy* yang menjadi dasar dalam membuat keputusan mengenai besar sudut gerak dan arah putar posisi kepala robot. Aturan-aturan *rule* tersebut berupa pernyataan:

JIKA ... <kondisi> ... MAKA <aksi>.....

Algoritma Logika Fuzzy

Kemampuan logika *fuzzy* dalam menggambarkan besar sudut putar dan arah gerak putaran menggunakan penalaran monoton. Melalui penalaran monoton, akan diperoleh tingkat kepastian mengenai besar sudut putar dan arah gerak putaran berdasarkan respons yang diberikan sumber bunyi selama proses pencarian. Jika ada 2 daerah *fuzzy* direlasikan dengan implikasi sederhana, yaitu:

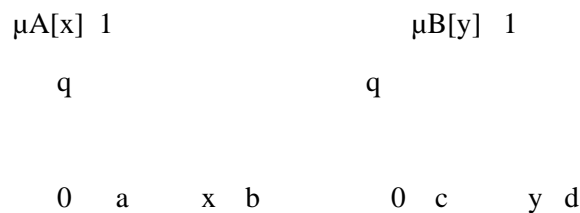
JIKA x adalah A , MAKA y adalah B . Fungsi transfernya dinyatakan dengan notasi $y =$

$$f((x,A),B).$$

Secara matematis digambarkan sebagai berikut:

$$\mu_A[x] = (x-a)/(b-a) = q \text{ sehingga } \mu_B[y] = 1 - 2[(d-y)/(d-c)]^2 = q$$

Dalam hal ini diketahui nilai x untuk mencari nilai y melalui nilai q sebagai penalaran monoton (Gambar 7 menunjukkan grafik proses tersebut).



Gambar 7: Penalaran Monoton

Sistem inferensi atau disebut juga logika *fuzzy control* (FLC), merupakan sistem mekanisme logika *fuzzy* dalam proses pengambilan keputusan. Penelitian ini menggunakan sistem inferensi (FLC) model Tsukamoto (Yan, Ryan, & Power. (1994: 47)). Algoritma logika *fuzzy* untuk mendapatkan output, menurut metode ini ada empat tahapan, yaitu:

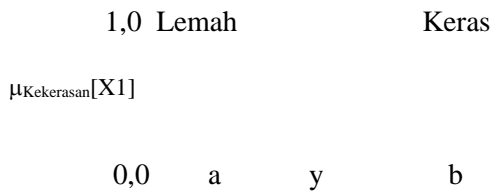
- Pembentukan himpunan *fuzzy* (fuzzifikasi). Dalam hal ini variabel input dan variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*. Pembentukan himpunan *fuzzy* didasarkan pada fungsi keanggotaan *fuzzy*.
- Aplikasi fungsi implikasi (aturan), yaitu; penerapan fungsi basis aturan yang didasarkan pada basis pengetahuan. Menurut metode Tsukamoto, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min (nilai terkecil).
- Inferensi*, penegasan keputusan berdasar komposisi aturan. Komposisi aturan (*rule base*) merupakan kumpulan aturan yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan inferensi. Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan.
- Defuzzifikasi* adalah penegasan hasil inferensi berdasar pada nilai rata-rata terbobot.

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari mekanisme inferensi terhadap komposisi aturan-aturan *fuzzy*. Sedangkan *output* yang dihasilkan defuzzifikasi merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam *range* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crispy* tertentu sebagai *output*.

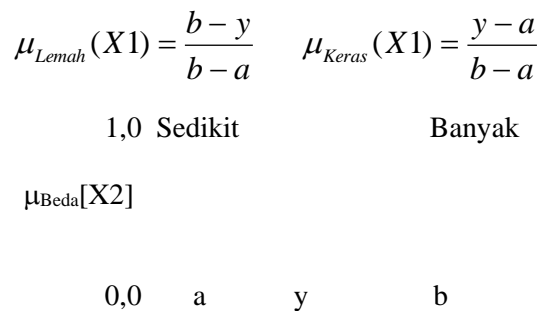
Input dalam penelitian ini adalah sumber bunyi, beda sumber bunyi. Parameter tersebut di proses melalui fungsi keanggotaan dan himpunan *fuzzy*. *Output* yang diperoleh adalah besar sudut putar dan arah gerak putaran yang akan bergantung pada sumber bunyi. *Output* dilakukan oleh mekanisme inferensi yang didasarkan pada algoritma *fuzzy* berupa besar sudut putar dan arah gerak putaran. Berikut ini adalah algoritma logika *fuzzy* metode Tsukamoto:

- Pembentukan himpunan *fuzzy*, untuk menentukan nilai keanggotaan suatu nilai dari variabel. Variabel himpunan *fuzzy* dalam penelitian ini adalah: Tingkat kekerasan bunyi (X1), dan beda kekerasan

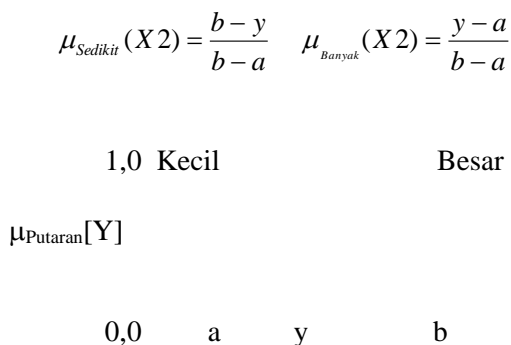
bunyi (X2), dan besar sudut dan arah gerak putaran (Y).



Gambar 8. Derajat Keanggotaan Tingkat Kekerasan Bunyi



Gambar 9. Derajat Keanggotaan Beda Bunyi



Gambar 10. Derajat Keanggotaan Sudut Putaran

$$\mu_{Kecil}(Y) = \frac{b-y}{b-a} \quad \mu_{Besar}(Y) = \frac{y-a}{b-a}$$

- b. Aplikasi fungsi implikasi, untuk menentukan derajat keanggotaan yang dipakai berdasar basis pengetahuan yang telah dibentuk (fungsi aturan IF - THEN atau JIKA – MAKA). Basis pengetahuan yang dibentuk untuk disertasi ini meliputi empat RULE, yaitu:

(1) JIKA Tingkat kekerasan lemah DAN beda sedikit MAKA Sudut putaran kecil

(2) JIKA Tingkat kekerasan lemah DAN beda banyak MAKA Sudut putaran kecil

(3) JIKA Tingkat kekerasan keras DAN beda sedikit MAKA Sudut putaran besar

(4) JIKA Tingkat kekerasan keras DAN beda banyak MAKA Sudut putaran besar

- c. Komposisi aturan, untuk menentukan luasan area yang mungkin terjadi berdasar derajat hasil fungsi implikasi. Berdasar aturan di atas, selanjutnya dihitung nilai α dengan formula:

$$\alpha_1 = \text{Min}(\mu_{Kekerasan\ lemah}[X]; \mu_{Beda\ sedikit}[Y]); \text{ sehingga } Z_1 = b - (b-a) \times \alpha_1$$

$$\alpha_2 = \text{Min}(\mu_{Kekerasan\ lemah}[X]; \mu_{Beda\ banyak}[Y]); \text{ sehingga } Z_2 = b - (b-a) \times \alpha_2$$

$$\alpha_3 = \text{Min}(\mu_{Kekerasan\ keras}[X]; \mu_{Beda\ sedikit}[Y]); \text{ sehingga } Z_3 = (b-a) \times \alpha_3 + a$$

$$\alpha_4 = \text{Min}(\mu_{Kekerasan\ keras}[X]; \mu_{Beda\ banyak}[Y]); \text{ sehingga } Z_4 = (b-a) \times \alpha_4 + a$$

$$\sum \alpha_i = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4$$

$$\sum \alpha_i Z_i = \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \alpha_4 Z_4$$

- d. Penegasan (defuzzy), untuk menentukan titik pusat daerah yang merupakan hasil akhir inferensi (keluaran sudut putar) dengan formula:

$$Z = \frac{\sum \alpha_i * z_i}{\sum \alpha_i}$$

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian *Research and Development*. Dalam pelaksanaannya, terdapat dua tahap yang dilakukan, yaitu: (1) tahap pengembangan produk media model robot dan (2) tahap uji fungsionalitas kerja produk media model robot. Pada tahap pengembangan produk, langkah-langkah yang diambil untuk mengembangkan produk seperti yang dikemukakan oleh Pressman (1997) dan Rolston (1988) yaitu analisis kebutuhan, perancangan media, pembuatan media, dan pengujian media.

Pada tahap uji fungsionalitas produk dari penelitian *Research and Development* ini adalah menguji fungsi produk yang dihasilkan pada tahap pertama dalam berbagai kasus. Penelitian mengenai tahap uji fungsionalitas produk ini mengikuti langkah-langkah yang dikemukakan

oleh Pressman (1997) dan Rolston (1988). Alat dan bahan yang diperlukan meliputi: unit sistem minimum *microcontroller*, unit *downloader*, unit penggerak, unit *power supply*, unit rangkaian pendukung, dan unit perangkat lunak berupa kompilator bahasa C.

Penelitian *research and development* ini dalam pelaksanaannya dilakukan di: Lab. Komputer dan Lab. Pendidikan Teknik Elektro FT UNY untuk pengembangan/*development* dan uji fungsi produk. Waktu penelitian: bulan April 2013 sampai dengan Oktober 2013 (untuk pembuatan model robot dan program operasional robot).

Metode pengumpulan data dilakukan dengan: (1) Untuk pengembangan produk, menggunakan observasi, mengenai model robot dan pendukungnya serta: a) ketepatan instruksi (*syntax error*), b) ketepatan proses (*run time error*), c) ketepatan hasil (*logic error*), dan g) verifikasi dan validasi produk (*white/black box testing*). 2) Untuk uji fungsionalitas produk, dengan: a) Observasi, mengenai: kebenaran, ketepatan, fungsi, dan kemampuan produk perangkat keras/lunak. b) Dokumentasi, mengenai: data komponen dan spesifikasi kemampuan komponen, serta data kode perintah-perintah (*instruction code*) bahasa C. Teknik analisis data yang digunakan dalam rangka menjawab masalah penelitian yang diajukan di atas adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif dan evaluatif. Teknik ini digunakan karena di dalam penelitian ini tidak melakukan pengujian hipotesis. Penelitian ini menguji kelayakan produk yang digunakan untuk menguji fungsionalitas melalui berbagai permasalahan program. Teknik analisis deskriptif evaluatif dilakukan untuk menentukan kelayakan, kemampuan dan efektivitas kerja produk dalam fungsinya melakukan kerja seperti yang diinginkan.

Pembahasan

Berikut ini data hasil mengenai uji fungsionalitas kerja terhadap media pembelajaran model robot, secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa media model robot sudah dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang diinginkan yaitu mendeteksi sudut arah dari berbagai posisi. Dengan demikian, media model robot sudah mampu untuk mendukung proses pembelajaran mata kuliah Sistem Kendali Fuzzy.

Media pembelajaran model robot *Intelligent Direction Detector* berupa kombinasi

perangkat keras dengan perangkat lunak, telah memenuhi: a) Model dibuat dengan kondisi menyerupai benda sebenarnya. b) Model dibuat dengan ukuran representatif. c) Model yang dibuat berupa konsep dari materi yang diberikan. d) Untuk perangkat lunak program, tulisan berupa baris-baris perintah program yang mendukung model, dibuat dengan ukuran font proporsional (minimum arial/tahoma 12). e) Komponen-komponen disusun serasi dengan modelnya. f) Komponen deteksi arah disusun sesuai dengan modelnya menggunakan busur derajat untuk membantu agar posisi sudut arah dapat lebih teliti. g) Tampilan model dibuat agar bisa melukiskan konsepsi materi. h) Gerakan model dibuat bertahap dari yang sederhana menuju yang kompleks. i) Di samping gerakan juga dilengkapi dengan pendukung yang menarik. j) Jenis komponen pendukung disesuaikan dengan model dan gerakan yang dibuat. k) Gerakan-gerakan diatur agar sesuai dengan yang diinginkan.

Sumber belajar berupa media pembelajaran model robot *direct intelligent detector*, berdasar data pengamatan dalam proses pengujian berfungsi untuk mendeteksi sudut arah yang diinginkan. Materi kendali cerdas oleh mahasiswa dianggap sebagai materi yang sulit, karena kuliah Sistem Kendali Fuzzy berisi angka-angka, pemrograman dan simbol-simbol yang dalam penyajiannya perlu ditampilkan secara lebih menarik. Penelitian ini memfokuskan pada materi Sistem Kendali Logika Fuzzy pada bagian *Fuzzy Logic Controller* (FLC), yaitu salah satu materi sistem cerdas yang memiliki tingkat abstraksi tinggi. Berdasar data hasil penelitian diperoleh bahwa media pembelajaran *Intelligent Direction Detector* dapat bekerja untuk memahami perintah-perintah kendali sistem cerdas untuk robot.

Model sumber belajar berupa media pembelajaran *Intelligent Direction Detector* yang dapat dipindah-pindah dengan tujuan agar lebih mudah untuk belajar, sehingga dirancang dengan seksama. Unsur pemrograman menjadi daya dorong utama yang perlu mendapat perhatian. Animasi gerak yang melukiskan proses pengertian FLC sangat diperlukan dalam upaya membawa alam pikiran mahasiswa lebih memahami abstraksi kendali logika Fuzzy. Didukung oleh teks berupa tulisan program dan angka-angka rumus, menambah model media menjadi lebih menarik. Pemberian sumber bunyi jika diperlukan dan gerakan robot menjadi daya

tarik tersendiri, 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 dengan berbasis pada permasalahan yang tervisualisasi harus dibuat dengan variasi, animasi, model gerakan dan besar sudut arah yang sesuai dengan kebutuhan, materi kuliah, dan jumlah mahasiswa. Untuk itu, harus ada upaya validasi dari orang yang ahli di bidangnya.

Berdasar data penelitian terhadap model sumber belajar berupa media pembelajaran model robot *Intelligent Direction Detector* dapat dikatakan bahwa model robot dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Ini berarti model sumber belajar berupa media pembelajaran model robot *Intelligent Direction Detector* yang dihasilkan sudah sangat baik. Hal itu mengandung arti bahwa model sumber belajar media pembelajaran model robot *Intelligent Direction Detector* sudah sangat baik digunakan untuk mendukung pembelajaran sistem kendali Sistem Kendali Fuzzy dengan materi pokok kendali cerdas *fuzzy logic controller* pada robot.

Simpulan

Berdasar analisis data dan hasil pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sumber belajar berupa media pembelajaran menggunakan basis permasalahan sangat baik digunakan untuk mendukung proses pembelajaran sistem kendali robot dengan materi pokok kendali robot cerdas.

2. Cara proses fungsionalitas kerja media model robot *intelligent direction detector* telah mampu mendeteksi sudut arah dari posisi yang diinginkan untuk diikuti.

Daftar Pustaka

- Luger. 2005. *Artificial intelligence*. USA: John Wesley Addison.
- Nie J, dan Linkens D. (1998). *Fuzzy neural control, principles, algorithms and applications*. New Delhi: Prentice Hall of India.
- Nils J Nilsson, 1980. *Principles of artificial intelligence*. California: Tioga Publishing & Co
- Pressman, R.S. (1997). *Software engineering, a practitioner's approach*. USA: Mc. Graw hill Book Inc.
- Rao, V. B; & Rao H. V; 1993. *Neural networks and fuzzy logic*. New York: Henry Holt & Co, Inc.
- Rich. E. & Knight, K. 1991. *Artificial intelligence*. Edisi 2. New York: Mc. Graw-Hill Inc.
- Ross, T. J; 1995. *Fuzzy logic with engineering applications*. USA: Mc. Graw-Hill, Inc.
- Russell, S; dan Norvig, P. 2003. *Artificial intelligence a modern approach*. International Edition, Edisi 2. New Jersey: Pearson Prentice-Hall Education International.
- Terano, T; Asai, K; & Sugeno, M. 1992. *Fuzzy systems theory and its applications*. USA: Academic Press, Inc.



Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta