

Sistem Inferensi *Fuzzy* untuk Mengetahui Pengaruh Motivasi Belajar dan Lingkungan Belajar terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa

Martono Akbar Rahmadi[#], Hindayati Mustafidah^{*}

[#]*Teknik Informatika – Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jalan Raya Dukuwaluh PO.Box 202 Purwokerto – Jawa Tengah 53182*

¹ tonoakbar@gmail.com

²h.mustafidah@ump.ac.id

Abstrak— Prestasi belajar adalah hasil belajar mahasiswa/ pelajar terhadap bidang yang ditekuninya. Prestasi belajar yang dicapai bisa baik atau buruk tergantung dari faktor yang mempengaruhinya, diantaranya faktor motivasi belajar dan lingkungan belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh motivasi belajar dan lingkungan belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purwokerto menggunakan Sistem Inferensi *Fuzzy* Metode Tsukamoto. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari angket motivasi belajar dan lingkungan belajar yang telah diisi oleh mahasiswa serta prestasi belajar yang diperoleh melalui metode dokumentasi. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, jika skor motivasi belajar 3,2 (rendah) dan skor lingkungan belajar 2 (mendukung) maka output untuk prestasi belajar diprediksi 3,23 yang artinya prestasi belajar yang dicapai kurang baik sebesar 34% cenderung menuju prestasi belajar baik sebesar 66%.

Kata-kata kunci— sistem inferensi *fuzzy*, Tsukamoto, motivasi belajar, lingkungan belajar, prestasi belajar.

Abstract— *Learning achievement is the learning result of students from the field they learn. The learning achievement reached can be either good or bad depending on the factors that influence it, including the factors of learning motivation and learning environment. This study aims to determine the effect of learning motivation and learning environment on the achievement of Muhammadiyah University of Purwokerto's students using Fuzzy Inference System Tsukamoto Method. The data obtained in this study came from learning motivation and learning environment questionnaire that had been filled by the students while the learning achievements were obtained through the method of documentation. Based on the research results obtained, if the learning motivation scores of 3.2 (low) and the learning environment scores of 2 (supporting), the output for the learning achievement is predicted 3.23 which means that the learning performance achieved is less good 34% tend towards good learning achievement of 66%.*

Keywords— *fuzzy inference system, Tsukamoto, learning motivation, learning environment, learning achievement.*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara sesuai dengan UUD Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Sasaran Sistem Pendidikan Nasional adalah manusia yang memiliki banyak aspek dan mempunyai sifat yang kompleks. Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab [1].

Pendidikan mempunyai peranan yang penting untuk menjamin kelangsungan kehidupan suatu negara. Apalagai pada zaman sekarang diperlukan SDM yang memadai. Sistem pendidikan nasional harus dapat memberikan pendidikan dasar bagi setiap warga negara agar setiap orang dapat berperan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara, karena pendidikan bertujuan untuk menciptakan SDM yang memiliki ketrampilan IPTEK, salah satunya Perguruan Tinggi.

Perguruan Tinggi sebagai salah satu institusi pendidikan yang bertujuan untuk mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi masa depan dengan cara mengembangkan potensi yang dimilikinya agar mampu

menghadapi era globalisasi saat ini karena manusia memiliki kemampuan, minat, motivasi, watak yang berbeda. Sehingga tingkat kemampuan serta ketrampilan setiap mahasiswa memiliki perbedaan hal ini dapat terlihat dengan kualitas pendidikan mahasiswa melalui prestasi belajar, karena prestasi belajar tersebut menunjukkan sejauh mana tingkat penguasaan terhadap materi.

Prestasi belajar merupakan suatu masalah yang bersifat perenial dalam sejarah kehidupan manusia, karena sepanjang rentang kehidupannya manusia selalu mengejar prestasi menurut bidang dan kemampuan masing-masing. Prestasi belajar mempunyai fungsi utama yaitu sebagai indikator dan kuantitas pengetahuan, sebagai lambang pemuasan hasrat ingin tahu, sebagai bahan informasi dalam inovasi pendidikan, sebagai indikator intern dan ektern dari suatu institusi pendidikan, dan sebagai indikator daya serap (kecerdasan) peserta didik [2]. Prestasi belajar yang diperoleh bisa prestasi belajar yang baik atau buruk. Hal ini dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal dari mahasiswa atau pelajar itu sendiri. Beberapa faktor yang berpengaruh untuk mendapatkan prestasi belajar yang baik yaitu motivasi dan lingkungan belajar.

Peranan motivasi dalam meraih prestasi belajar sangatlah penting karena dengan memiliki motivasi yang tinggi maka peluang untuk mendapatkan prestasi belajar yang tinggi sangat baik. Dengan motivasi yang baik dapat juga meraih prestasi non akademik yang baik. Hanya saja prestasi belajar bisa dijadikan salah satu tolak ukur seseorang dalam keberhasilan serta dapat terlihat sejauh mana perkembangannya. Selain dengan memiliki motivasi yang tinggi untuk meraih prestasi yang baik juga harus didukung dengan lingkungan belajar yang baik. Berdasarkan penelitian tentang pengaruh NEM, motivasi dan kedisiplinan terhadap prestasi belajar oleh [3] bahwa ada pengaruh antara NEM, tingkat kedisiplinan dan motivasi terhadap prestasi mahasiswa di saat perkuliahan yang tercermin lewat Indeks Prestasi Kumulatif (IPK).

Uraian tersebut memunculkan permasalahan yaitu bagaimana mengetahui pengaruh motivasi belajar dan lingkungan belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa. Permasalahan ini dapat diselesaikan salah satunya menggunakan FIS Tsukamoto, di mana pada metode ini menggunakan aturan kaidah IF-THEN dalam representasi kasusnya yang kemudian dipresentasikan ke dalam himpunan fuzzy [4] serta metode ini dapat mengakomodasi adanya ketidakpastian yang bisa mewujudkan linguistik pada setiap gejala.

Berkaitan dengan pemecahan permasalahan dengan Fuzzy Inference System, beberapa penelitian yang telah menggunakan *Fuzzy Inference System* sebagai berikut:

1) Pada contoh kasus ini, fungsi keanggotaan linier naik digunakan untuk himpunan SERING variabel Batuk, dan himpunan TINGGI pada variabel Demam. Pada nilai keanggotaan diskret, untuk himpunan *fuzzy* standar, nilai keanggotaan diberikan sebesar $\mu(w) = 0,75$. Sedangkan untuk kasus melemahkan (Sedikit, Agak) dan menyangatkan (Sangat, Sekali), masing-masing digunakan operator *dilatation dan concentration* [5]. Pada basis pengetahuan terdapat 38 gejala klinis yang mempengaruhi 23 penyakit. Hasil akhir tingkat resiko penyakit dihitung dengan menggunakan rata-rata terbobot dari setiap aturan yang bersesuaian dengan penyakit tersebut. Kemudian pada basis pengetahuan yang menunjukkan hubungan antara gejala dengan penyakit disusun dengan menggunakan kaidah produksi IF – THEN. Tingkat resiko dialaminya suatu penyakit dipresentasikan dengan nilai antara 0 sampai 1. Semakin ke arah 1, maka tingkat resikonya semakin tinggi.

2) Kompetensi dituangkan dalam UUGD 2005 yang dimiliki oleh setiap pendidik (guru/dosen) akan menunjukkan kualitas pendidik dalam menjalankan profesinya. Kompetensi tersebut akan terwujud dalam bentuk penguasaan pengetahuan dan profesionalisme [6]. Kesimpulan bahwa FIS dapat diterapkan untuk mengetahui tingkat kompetensi pedagogik seorang pendidik. Dengan mengetahui skor tiap komponen pada elemen kompetensi pedagogik, dapat ditentukan tingkat kompetensinya yang meliputi kategori rendah, sedang, atau tinggi.

3) Penelitian ini melakukan rancang bangun sistem yang bersifat interaktif yang bisa berfungsi sebagai sistem prediksi otomatis terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan di perguruan tinggi yang didasarkan atas nilai UN, nilai TPA, dan tingkat motivasi menggunakan sistem inferensi *fuzzy* metode Mamdani [7]. Hasil dari penelitian ini dengan menggunakan aplikasi logika *fuzzy* yaitu *system inferensi fuzzy* metode Mamdani dapat diprediksi prestasi belajar mahasiswa berdasarkan nilai TPA, NEM, dan tingkat motivasi belajar mahasiswa

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana membangun sistem untuk mengetahui pengaruh motivasi belajar dan lingkungan belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purwokerto menggunakan sistem fuzzy metode Tsukamoto.

Tujuan penelitian ini adalah membangun *Fuzzy Inference System* yang dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh motivasi belajar dan lingkungan belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa. Dengan demikian penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

- 1) Mengetahui pengaruh motivasi belajar dan lingkungan belajar terhadap prestasi belajar.
- 2) Mengetahui prediksi prestasi belajar yang tercermin melalui Indeks Prestasi Kumulatif.
- 3) Sebagai tolak ukur sehingga mahasiswa dapat meningkatkan atau memperbaiki prestasi belajarnya agar mendapatkan hasil yang terbaik.

Sistem inferensi *fuzzy* metode Tsukamoto pada penelitian ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7, di mana perangkat pengembangan program yang sifatnya umum. Jadi Delphi dapat digunakan untuk membuat segala jenis program [8].

II. METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yaitu mengembangkan suatu sisten FIS untuk mengetahui pengaruh motivasi belajar dan lingkungan belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa, penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sistem cerdas Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Alat –alat yang digunakan adalah Laptop dengan spesifikasi : Processor Intel Pentium, RAM 2GB, Hardisk minimal 40Gb, kemudian untuk software menggunakan Borland Delphi 7.

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah mahasiswa teknik informatika untuk angkatan 2010, 2011, 2012, 2013 dengan jumlah 330 mahasiswa aktif. Sedangkan untuk jumlah sampel menggunakan rumus Taro Yamane [9] dengan tingkat kesalahan 5% maka didapat 181 mahasiswa sebagai sampel dengan menggunakan teknik pengambilan sampel acak berstrata [10].

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode angket dan dokumentasi. Angket yang digunakan adalah angket tertutup dimana sudah disediakan jawaban dengan menggunakan skala likert [10] sehingga responden tinggal memilih jawaban yang tersedia. Angket ini berisi tentang motivasi belajar serta lingkungan belajar mahasiswa, sedangkan metode dokumentasi digunakan untuk mengetahui IPK yang diperoleh mahasiswa sampai akhir semester gasal 2013/2014. Tahap pengembangan sistem menggunakan metode waterfall [11] di mana terdiri dari Analisis dan definisi persyaratan, perancangan sistem dan perangkat

lunak, implementasi dan pengujian unit, integrasi dan pengujian sistem, operasi dan pemeliharaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

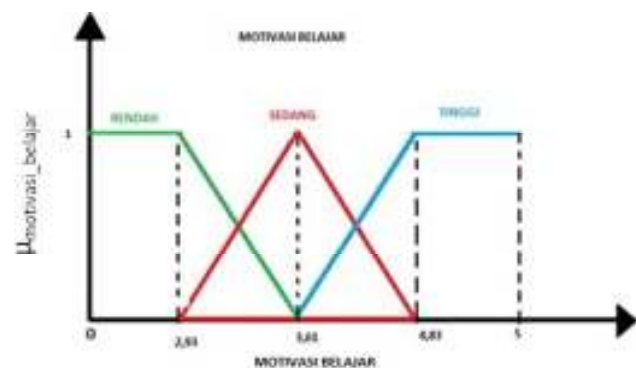
A. Penentuan Kebutuhan Data

Skor dari angket motivasi belajar yang terbagi menjadi 8 indikator oleh [12], lingkungan belajar ada 3 indikator. Skor penilaian masing – masing pernyataan dengan nilai terendah 1 dan tertinggi 5, kemudian berdasarkan indikator dihitung total pernyataan serta nilai rata – rata. Untuk prestasi belajar diambil dari IPK mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purwokerto pada semester gasal 2013/2014.

B. Menentukan Himpunan Fuzzy dengan grafik dan nilai keanggotaan

Variabel penelitian terdiri dari motivasi belajar, lingkungan belajar, dan prestasi belajar. Masing-masing variabel ini dibangun himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaannya. Himpunan fuzzy dan nilai keanggotaannya direpresentasikan menggunakan grafik seperti tersaji pada Gambar 1 s/d 3. Sedangkan fungsi keanggotaan masing-masing himpunan dari masing-masing variabel tertuang dalam persamaan 1 s/d 9.

1) *Motivasi belajar*. Variabel motivasi belajar memiliki 3 himpunan *fuzzy* yaitu rendah, sedang dan tinggi (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram himpunan fuzzy dari variabel motivasi belajar

$$\mu_{\text{mot_rendah}}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 3,61 \\ \frac{3,61-x}{3,61-2,93}; & 2,93 < x < 3,61 \\ 1; & x \leq 2,93 \end{cases} \dots (1)$$

$$\mu_{\text{mot_sedang}}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 2,93 \text{ atau } \geq 4,83 \\ \frac{x-2,93}{3,61-2,93}; & 2,93 < x < 3,61 \\ \frac{4,83-x}{4,83-3,61}; & 3,61 < x < 4,83 \\ 1; & x = 3,61 \end{cases} \dots (2)$$

$$\mu_{\text{mot_tinggi}}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 3,61 \\ \frac{x-3,61}{4,83-3,61}; & 3,61 < x < 4,83 \\ 1; & 4,83 \leq x \leq 5 \end{cases} \dots (3)$$

2) *Lingkungan belajar*. Variabel lingkungan belajar memiliki 3 himpunan fuzzy yaitu tidak mendukung, mendukung dan sangat mendukung (Gambar 2).



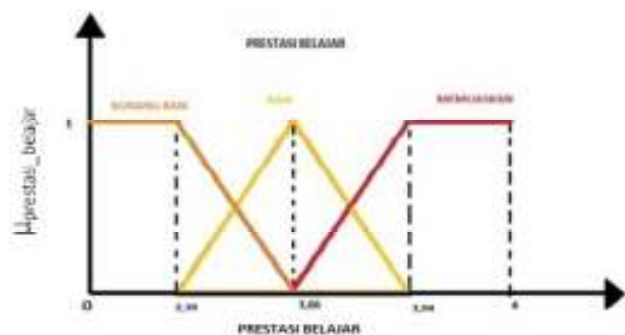
Gambar 2. Diagram himpunan fuzzy dari variabel lingkungan belajar

$$\mu_{\text{ing_tidakmendukung}}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 2,86 \\ \frac{2,86-x}{2,86-1}; & 1 < x < 2,86 \\ 1; & x \leq 1 \end{cases} \dots (4)$$

$$\mu_{\text{ing_mendukung}}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \text{ atau } x \geq 4,73 \\ \frac{x-1}{2,86-1}; & 1 < x < 2,86 \\ \frac{4,73-x}{4,73-2,86}; & 2,86 < x < 4,73 \\ 1; & x = 2,86 \end{cases} \dots (5)$$

$$\mu_{\text{ing_sangatmendukung}}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 2,86 \\ \frac{x-2,86}{4,73-2,86}; & 2,86 < x < 4,73 \\ 1; & 4,73 \leq x \leq 5 \end{cases} (6)$$

3) *Prestasi belajar*. Variabel prestasi belajar memiliki 3 himpunan fuzzy yaitu kurang baik, baik dan memuaskan (Gambar 3).



Gambar 3. Diagram himpunan fuzzy dari variabel prestasi belajar

$$\mu_{\text{pres_kurangbaik}}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 3,66 \\ \frac{3,66-x}{3,66-2,39}; & 2,39 < x < 3,66 \\ 1; & x \leq 2,39 \end{cases} \dots (7)$$

$$\mu_{\text{pres_baik}}(x) = \begin{cases} 0; & \leq 2,39 \text{ atau } x \geq 3,94 \\ \frac{x-2,39}{3,66-2,39}; & 2,39 < x < 3,66 \\ \frac{3,94-x}{3,94-3,66}; & 3,66 < x < 3,94 \\ 1; & x = 3,66 \end{cases} \dots (8)$$

$$\mu_{\text{pres_memuaskan}}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 3,66 \\ \frac{x-3,66}{3,94-3,66}; & 3,66 < x < 3,94 \\ 1; & 3,94 \leq x \leq 4 \end{cases} \dots (9)$$

C. Menentukan Rule atau Aturan Fuzzy

Aturan fuzzy digunakan untuk mengetahui pengaruh dari motivasi belajar dan lingkungan belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa sebagai berikut Tabel I.

TABLE I
ATURAN FUZZY

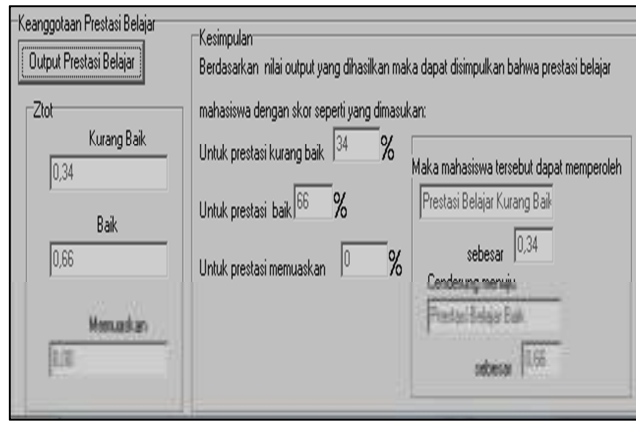
No	Motivasi Belajar	Lingkungan Belajar	Prestasi Belajar
1	Rendah	Tidak Mendukung	Kurang Baik
2	Rendah	Mendukung	Kurang Baik
3	Rendah	Sangat Mendukung	Kurang Baik
4	Sedang	Tidak Mendukung	Kurang Baik
5	Sedang	Mendukung	Baik
6	Sedang	Sangat Mendukung	Baik
7	Tinggi	Tidak Mendukung	Baik
8	Tinggi	Mendukung	Baik
9	Tinggi	Sangat Mendukung	Memuaskan

D. Aplikasi Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto

- Menentukan skor masukan, di sini dimisalkan masukannya adalah:
 - Motivasi Belajar (A): 3,2
 - Lingkungan Belajar (B): 2
- Skor masukan tersebut dimasukkan ke dalam himpunan fuzzy dari motivasi belajar dan lingkungan belajar dan hasilnya sebagai berikut (Gambar 4).
- Nilai μ pada masing-masing variabel digunakan untuk mengevaluasi rule / aturan fuzzy yang telah ditentukan untuk mencari nilai Z (Gambar 5).
- Pada gambar 5 tersebut dapat diperoleh nilai Z kemudian dimasukkan pada himpunan fuzzy prestasi belajar dan diperoleh kesimpulan dari masukan skor kedua variabel (Gambar 6).



Gambar 4. Tampilan Hasil Perhitungan Skor FIS Metode Tsukamoto



Gambar 6. Tampilan Hasil Perhitungan Himpunan Prestasi Belajar FIS Metode Tsukamoto



Gambar 5. Tampilan Hasil Perhitungan Aturan Fuzzy FIS Metode Tsukamoto

Berdasarkan nilai Z yang diperoleh, dapat diinformasikan pengaruh motivasi belajar dengan skor 3,2 dan lingkungan belajar dengan skor 2 terhadap prestasi belajar mahasiswa diperkirakan adalah kurang baik dengan derajat keanggotaan 0,34 pada kurva turun tetapi cenderung menuju prestasi baik dengan keanggotaan 0,66 pada kurva naik.

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Sistem *Fuzzy Inference System* metode Tsukamoto telah dibangun sesuai dengan data angket dari motivasi belajar, lingkungan belajar serta prestasi belajar mahasiswa Teknik Informatika dari angkatan 2010, 2011, 2012, 2013. Sebagai contoh masukan motivasi belajar dengan skor 3,2, lingkungan belajar dengan skor 2 diperkirakan prestasi belajar 3,23 yang artinya prestasi belajar yang dicapai kurang baik sebesar 34% menuju prestasi baik sebesar 66%.

B. Saran

Pembangunan Aplikasi untuk mengetahui pengaruh prestasi belajar dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* Metode Tsukamoto baru menggunakan 3 variabel yaitu motivasi belajar, lingkungan belajar, dan prestasi belajar. Diharapkan bisa diperluas lagi dengan lebih banyak variabel. Serta diharapkan dikembangkan dengan menggunakan *tools* yang lain serta mengembangkan tampilan yang lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Depdiknas. 2003. *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Depdiknas. Jakarta.
 [2] Arifin, Z. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.

- [3] Mustafidah, H. dan Kurniasih, N. 2005. Pengaruh NEM, Motivasi, dan Kedisiplinan terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika – FKIP- Universitas Muhammadiyah Purwokerto. *Laporan Penelitian*. UMP. Purwokerto.
- [4] Mustafidah, H. 2013. *Konsep Dasar Logika Fuzzy dan Contoh Aplikasinya*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto Press. Purwokerto.
- [5] Kusumadewi, S. Penentuan Tingkat Resiko Penyakit Menggunakan Tsukamoto Fuzzy Inference System. *Seminar Nasional II: The Application Of Technology Toward a Better Life 2008*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- [6] Pinandita, T., Ahmad dan Mustafidah, H. 2012. Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Tingkat Kompetensi Pedagogik. *Prosiding Seminar Nasional Informatika 2012 (SNI2012)*. STMIK Potensi Utama. ISSN: 2088-9747.
- [7] Mustafidah, H. dan Aryanto, D. 2012. Sistem Inferensi Fuzzy untuk memprediksi Prestasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Nilai Ujian Nasional, Tes Potensi Akademik, dan Motivasi Belajar. *JUITA*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. ISSN : 2086-9398.
- [8] Kusnassriyanto. 2011. *Belajar Pemrograman Delphi*. Modula. Bandung.
- [9] Riduwan. 2011. *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Penelitian Pemula*. Bumi Aksara. Jakarta.
- [10] Iskandar, 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial*. GP Press. Jakarta.
- [11] Sommerville, I. 2003. *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Edisi 6. Jilid 1. Diterjemahkan oleh Yuhilza Hanum. Erlangga. Jakarta.
- [12] Wibowo, S.A. 2012. Analisis Motivasi Belajar Mahasiswa dan Kehadiran Mahasiswa terhadap Nilai Kuliah Mahasiswa Menggunakan Teori Kuantifikasi Fuzzy. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.