

PENGEMBANGAN TRAINER BERBASIS MIKROKONTROLLER BERBENTUK APLIKASI TEMPAT PARKIR OTOMATIS SEBAGAI ALAT BANTU PRAKTIKUM PADA MATA KULIAH BENGKEL ELEKTRONIKA DI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Ferry Yanutriswanto

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E_mail: ferryyanu0618@gmail.com

Bambang Suprianto

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E_mail: bangjosp@yahoo.com

Abstrak

Dalam penelitian skripsi ini mempunyai beberapa media pembelajaran yang terdiri dari *jobsheet* dan *trainer*. Media pembelajaran yang telah dibahas pada penelitian tersebut mempunyai tujuan untuk dapat mengetahui suatu tingkat kelayakan *trainer* aplikasi tempat parkir otomatis sebagai media pembelajaran untuk praktikum mahasiswa pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika di Universitas Negeri Surabaya.

Metode Penelitian yang telah dibahas dan digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*R & D*). Metode penelitian ini termasuk salah satu yang paling efektif sebagai pengembang kreativitas mahasiswa. Untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer* aplikasi tempat parkir otomatis dilakukan beberapa validasi yaitu (1) validasi *trainer* dan validasi *jobsheet* oleh 3 validator, (2) penilaian tingkat psikomotor dari mahasiswa terhadap tingkat keterbacaan *jobsheet*. Pada penelitian ini di uji-coba kan secara terbatas kepada 10 mahasiswa S1 Elkom 2010 yang hasilnya untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer* terhadap pengembangan media pembelajaran tersebut.

Dalam penilaian tingkat kelayakan *trainer* aplikasi tempat parkir otomatis dibagi menjadi 2 bagian yaitu: (1) uji kelayakan pada *trainer* yang dinyatakan telah memenuhi beberapa syarat terbaik yang berupa hasil rating / prosentase pada *trainer* 93,24. (2) uji kelayakan pada *jobsheet* yang dinyatakan telah memenuhi beberapa syarat terbaik dengan hasil rating / prosentase pada *jobsheet* 92,63. Dari hasil rating dan prosentase nya, maka media pembelajaran ini sangat layak digunakan. Untuk pengujian tingkat keterbacaan *jobsheet*, uji keterbacaan *jobsheet* percobaan pertama mempunyai hasil prosentase 88,06%, uji keterbacaan *jobsheet* percobaan kedua mempunyai hasil prosentase 85,3%, uji keterbacaan *jobsheet* percobaan ketiga mempunyai hasil prosentase 88,33%, uji keterbacaan *jobsheet* percobaan keempat mempunyai hasil prosentase 88,61%, dan uji keterbacaan *jobsheet* percobaan kelima mempunyai hasil prosentase 87,22%.

Kata kunci : *research and development*, *trainer* aplikasi tempat parkir otomatis, *jobsheet* aplikasi tempat parkir otomatis

Abstract

In this thesis study has several instructional media consisting of *jobsheet* and *trainer*. Media that has been discussed in the study has the objective to be able to determine a level of feasibility *trainer* automatic parking space applications as a medium of learning for the student practicum courses Electronics Workshop at the University of Surabaya.

Methods that have been discussed and used the method of research and development (*R & D*). This research method is one of the most effective as a developer creativity of students. To determine the feasibility of automated parking space applications *trainers* do some validation, namely (1) validation and validation *trainer jobsheet* by 3 validator, (2) assessment of students psychomotor level terhadap *jobsheet* readability level. In this study in trial right is limited to 10 students in 2010 were the result S1 ELKOM to determine the feasibility of *trainers* for the development of instructional media.

In the assessment of the feasibility of the application *trainer* automatic parking space is divided into two parts: (1) test the feasibility of the *trainers* who otherwise have met some of the best conditions in the form of the results of rating / percentage at 93.24 *trainer*. (2) test the feasibility of the stated *jobsheet* have met some of the best terms with the results of rating / percentage at 92.63 *jobsheet*. From the results of its rating and percentage, then this is well worth learning media used. To test *jobsheet* readability level, readability test *jobsheet* first trial had a percentage of 88.06% results, *jobsheet* readability test results of the second experiment had a percentage of 85.3%, a third experiment *jobsheet* readability test has a percentage of 88.33% results, readability test *jobsheet* fourth trial has a percentage of 88.61% results, and readability test *jobsheet* fifth experiment has 87.22% percentage results.

Keywords : *research and development*, *application trainers* automated parking lot, *park jobsheet* application automatically.

PENDAHULUAN

Teknologi Otomatisasi sekarang ini merupakan teknologi yang tingkat penggunaannya sangat luas. Banyaknya sistem otomatisasi yang menggantikan sistem manual yang berkaitan dengan sistem kerja suatu perangkat elektronik. Hal ini didorong oleh keinginan untuk mendapatkan kinerja yang optimal dari perangkat elektronik tersebut. Sedemikian penting penggunaan sistem otomatisasi tersebut sehingga diperlukan usaha penguasaan dan pengembangan teknologi yang berkaitan dengan sistem kontrol tersebut.

Perkembangan mikrokontroler sangat dibutuhkan saat ini. Hampir peranannya meliputi semua bidang mulai dari sistem kendali, robotik, hingga pada pemecahan masalah bidang ekonomi. Teknologi mikrokontroler adalah salah satu sistem yang mampu melakukan setiap instruksi dalam bentuk program-program yang disimpan dalam chip tunggal sebagai otak kendali atau pemroses untuk melakukan setiap instruksi yang diinginkan. Hal tersebut disamping mempermudah juga dapat memperhemat waktu, tenaga, dan pikiran. Salah satu perkembangan mikrokontroler yakni pembuatan trainer menggunakan ATmega16.

Berdasarkan berbagai pertimbangan diatas, dibuatlah pengembangan *trainer* mikrokontroler sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Mikroprosesor. Dengan kombinasi antara *sms gateway* dan led sebagai indikator, menghasilkan sebuah miniatur pengendali *traffic light* jarak jauh. Diharapkan dengan adanya *trainer* ini dapat meningkatkan minat siswa untuk terus mau belajar lebih lanjut.

Pada pengembangan *trainer* ini, telah di buat dari hasil penelitian sebelumnya oleh Erma Dewi Puspaningrum yang skripsi nya berjudul “ Pengembangan Trainer Mikrokontroler sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Mikroprosesor di SMKN 2 Surabaya “. Erma Dewi Puspaningrum menjelaskan bahwa pada proses pembelajaran mikroprosesor dibutuhkan *trainer* untuk membantu siswa memahami bagaimana mengaplikasikan mikrokontroler dan pembuatan program sebagai alur kerja dari mikrokontroler itu sendiri. Dalam hal ini bisa dikatakan bahwa *trainer* bisa sebagai sumber belajar. Pada pembelajaran yang sudah berlangsung di SMKN 2 Surabaya, kegiatan praktek memanfaatkan minimum sistem Atmega 16 yang juga masih terbatas jumlahnya. Minimum sistem tersebut hanya memiliki keluaran berupa operasi tombol, LCD dan seven segment (Dewi, 2014: 1-6).

Dari hasil riset terdahulu yang relevan melalui penelitian Erma Dewi Puspaningrum yang membuat *trainer* sensor perubahan suhu dan palang parkir otomatis berbasis mikrokontroler. Maka peneliti melakukan pengembangan *trainer* penggabungan komponen Motor DC, LCD, Motor Servo dan Sensor Proximity menjadi satu aplikasi tempat parkir otomatis sebagai Alat Bantu Praktikum pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika Jurusan Teknik Elektro di Universitas Negeri Surabaya.

Mikrokontroler dalam perkembangannya memerlukan suatu pengkajian yang lebih mendalam dan salah satu tempat pengkajian khususnya nya adalah di

Universitas Negeri Surabaya, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro yang mempunyai Mata Kuliah Bengkel Elektro, penambahan pengetahuan baik teori maupun praktek. Kegiatan pembelajaran Mikrokontroler tersebut akan berjalan lancar jika ditunjang oleh fasilitas yang memadai, baik penyediaan alat maupun pelaksanaan praktek yang teratur.

Namun, proses pembelajaran pada Jurusan Teknik Elektronika belum dapat terpenuhi dan tidak efektif dikarenakan sistem belajar hanya berdasarkan teori saja. Maka dari itu perlu pengadaan *trainer* yang didesain untuk lebih mudah dipahami mahasiswa dan aplikatif, yang dapat menunjang proses ketuntasan belajar mahasiswa. Hal tersebut dapat ditunjang dengan pengadaan *trainer* yang berhubungan dengan mikrokontroler sebagai media pembelajaran untuk mahasiswa Universitas Negeri Surabaya.

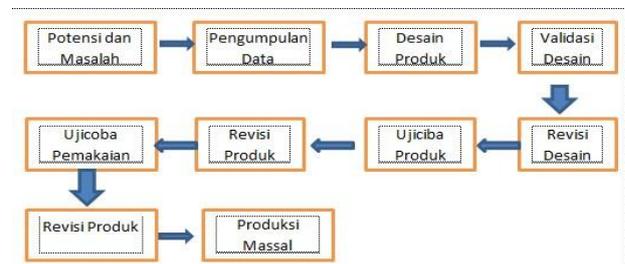
Pengertian media di ambil dari istilah “ media ” bahkan sering dikaitkan atau dipergantikan dengan kata “ teknologi “ yang berasal dari kata latin *tekne* (bahasa inggris *art*) dan *logos* (bahasa indonesia “ ilmu ”).

Dari latar belakang dengan didasari beberapa kekurangan tersebut diatas sebagai upaya untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan inilah yang melandasi pemikiran untuk membuat skripsi dengan memilih judul: ” Pengembangan dan Implementasi *Trainer* Motor Servo, Motor DC, LCD dan Sensor *Proximity* berbasis Mikrokontroler berbentuk Aplikasi Tempat Parkir Otomatis sebagai Alat Bantu Praktikum pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika di Universitas Negeri Surabaya ”.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis pengembangan. Penelitian pengembangan media *Trainer dan Aplikasi* pada kompetensi dasar menerapkan macam-macam gerbang mengacu pada model pengembangan R&D (*Research and Development*) yang dikemukakan oleh Sugiyono. Metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono: 2012: 297).

Menurut Sugiyono (2012: 298-303), Langkah-langkah penelitian dan pengembangan ditunjukkan pada Gambar 1 berikut. Berdasarkan gambar tersebut yaitu dimulai dari potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, uji coba pemakaian, revisi produk, uji coba produk, revisi desain, revisi produk, dan produksi massal.



Gambar 1 Langkah-langkah metode R&D

Pada penelitian yang dilakukan ini hanya untuk mendapatkan data yang valid tentang kelayakan media. Untuk itu, penggunaan metode yang *Research and Development* (R&D) dilakukan hanya dilakukan enam tahap dan diakhiri dengan analisis dan pelaporan sehingga pada tahap ujicoba pemakaian, revisi produk, dan produksi massal tidak dilakukan. Ini dilakukan karena sasaran penelitian terbatas yaitu hanya pada 10 mahasiswa Teknik Elektro di Universitas Negeri Surabaya. Sehingga langkah-langkah yang digunakan peneliti pada Metode *Research and Development* (R&D) seperti gambar 2.



Gambar 2 Rancangan tahap penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2013/2014 (semester genap) di Universitas Negeri Surabaya pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika di Jurusan Teknik Elektronika Komunikasi.

Subjek penelitian adalah Teknik Elektro di Universitas Negeri Surabaya dengan jumlah 10 mahasiswa S1 Elkom 2010.

Berdasarkan pada metode dan instrumen penelitian, maka instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah lembar validasi trainer, lembar validasi *jobsheet* dan lembar uji keterbacaan *jobsheet* sebagai penunjang penelitian.

Data yang diperoleh menggunakan lembar angket oleh validator untuk menentukan kriteria penilaian beserta bobot nilainya. Adapun penentuannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Penilaian Validator

Penilaian Kualitatif	Penilaian Kuantitatif	Skala Penilaian
Sangat baik	76 – 100	4
Baik	51 - 75	3
Tidak baik	26 - 50	2
Sangat tidak baik	0 – 25	1

Hasil lembar observasi keterbacaan *jobsheet* keseluruhan dianalisis dengan menggunakan presentase (%). Tiap jawaban dihitung persentasenya dengan cara sebagai berikut :

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentasi jawaban responden.

F = Jumlah jawaban responden.

N = Jumlah maksimal jawaban responden.

Kriteria persentase hasil analisis data yang akan disajikan seperti Tabel 2.

Tabel 2 Penilaian Tingkat keterbacaan *jobsheet*

Persentase (%)	Keterangan
76 - 100	Sangat baik
51 - 75	Baik
26 - 50	Tidak baik
0 - 25	Sangat tidak baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran aplikasi tempat parkir otomatis akan dibahas secara rinci untuk mengetahui beberapa tingkayt kelayakan suatu media yang masing-masing media mempunyai aspek yang akan diujikan serta untuk mengetahui tingkat keterbacaan *jobsheet* yang telah dilakukan penelitian kepada mahasiswa.

Pada awal pembuatan trainer aplikasi tempat parkir otomatis dimana trainer tersebut juga dibutuhkan oleh pihak kampus dan telah disetujui oleh dosen pembimbing dan dosen penguji, maka dari hasil validasi tersebut telah dilakukan revisi dengan mengacu pada beberapa saran-saran dari para validator. Setelah trainer layak untuk diuji, maka trainer tersebut langsung diuji cobakan kepada mahasiswa S1 Elkom 2010 yang pernah mengikuti Mata Kuliah Bengkel elektronika yang bertempat di Gedung A5 Lantai 2 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

Pada hasil penilaian tingkat kelayakan trainer aplikasi tempat parkir otomatis ini dibagi dalam 3 aspek, aspek yang dinilai antara lain: (1) aspek ergonomis, (2) aspek rangkaian, (3) aspek dimensi. Pada aspek ergonomis, trainer aplikasi tempat parkir otomatis memiliki beberapa kriteria penilaian. Adapun kriteria penilaian tersebut yaitu: komponen pada trainer mudah dimengerti, warna trainer memiliki daya tarik, tulisan-tulisan pada trainer terbaca dengan jelas, pengaturan kabel dengan baik sehingga tidak mengganggu pergerakan, panjang kabel konektor sesuai kebutuhan, kemudahan penyambungan konektor pada trainer, kemudahan pembacaan tampilan lcd, kemudahan pergerakan Motor Servo dan Motor DC, kemudahan pembacaan Program AVR secara manual, ketepatan pembacaan sensor proximity. Aspek tersebut dapat dinyatakan sangat baik dengan prosentase 92.4%. Pada aspek rangkaian, trainer aplikasi tempat parkir otomatis memiliki beberapa kriteria penilaian. Adapun kriteria penilaian tersebut yaitu: keterangan sumber tegangan pada trainer terbaca dengan jelas, lampu indikator, LCD, Motor Servo, Motor DC dan sensor proximity bekerja dengan baik, keterangan pada tampilan LCD mudah dibaca. Aspek tersebut dapat dinyatakan sangat baik dengan prosentase 87.5%. Pada aspek dimensi, trainer aplikasi tempat parkir otomatis memiliki beberapa kriteria penilaian. Adapun kriteria

penilaian tersebut yaitu: kesesuaian ukuran trainer dengan daya tampung rangkaian dan trainer memuat unsur judul, nama pengembang dan logo universitas. Aspek tersebut dapat dinyatakan sangat baik dengan prosentase 95.85%.

Sehingga untuk rata-rata dari hasil keseluruhan validasi trainer dari ke- 3 aspek diatas sebesar 91.92% dengan kategori sangat baik dan sangat layak digunakan untuk praktikum mahasiswa pada mata kuliah bengkel elektronika di Universitas Negeri Surabaya.

Pada hasil penelitian *Jobsheet* yang telah dibuat sebagai lembar kerja untuk penyajian kegiatan belajar yang menggunakan trainer aplikasi tempat parkir otomatis bagi mahasiswa dan dibagi dalam 3 aspek, aspek yang dinilai antara lain: (1) aspek perwajahan dan tata letak, (2) aspek ilustrasi, (3) aspek isi. Aspek perwajahan dan tata letak pada *jobsheet* memiliki beberapa kriteria penilaian. Adapun kriteria penilaian tersebut yaitu: sampul (cover) *jobsheet* dapat melindungi *jobsheet* dari kerusakan dan kotoran, wajah sampul *jobsheet* memiliki daya Tarik, wajah sampul *jobsheet* memuat unsur judul *jobsheet*, nama penulis dan logo universitas. Aspek tersebut dapat dinyatakan sangat baik dengan prosentase 88.87%. Aspek ilustrasi pada *jobsheet* memiliki beberapa kriteria penilaian. Adapun kriteria penilaian tersebut yaitu: teks *jobsheet* dapat terbaca, isi (materi) *jobsheet* sesuai dengan trainer, lembar kerja *jobsheet* sesuai dengan trainer, materi *jobsheet* sesuai dengan tujuan pembelajaran, isi kegiatan praktek sesuai dengan mata kuliah yang diajarkan, tingkat kebenaran konsep materi dalam *jobsheet*, teks dan gambar saling terkait, obyek gambar sesuai dengan materi, obyek gambar jelas, pertanyaan atau tugas mendorong keaktifan mahasiswa, informasi pada *jobsheet* cukup memadai. Aspek tersebut dapat dinyatakan sangat baik dengan prosentase 83.33%. Aspek isi pada *jobsheet* memiliki beberapa kriteria penilaian. Adapun kriteria penilaian tersebut yaitu: bahasa mudah dipahami dan ukuran dan bentuk huruf sesuai aturan. Aspek tersebut dapat dinyatakan sangat baik dengan prosentase 95.85%.

Sehingga rata-rata dari hasil keseluruhan validasi *jobsheet* dari ke-3 aspek diatas sebesar 89.35% dengan kategori sangat baik dan sangat layak digunakan sebagai lembar kerja dalam penyajian kegiatan belajar yang menggunakan trainer tempat parkir otomatis bagi mahasiswa pada mata kuliah bengkel elektronika di Universitas Negeri Surabaya.

Pada hasil pengujian keterbacaan *jobsheet* untuk mengetahui tingkat psikomotor mahasiswa dalam penggunaan trainer aplikasi tempat parkir otomatis sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika, peneliti membuat 5 percobaan kegiatan yaitu: percobaan pertama adalah mengaplikasikan trainer tempat parkir otomatis untuk pembacaan tampilan LCD, percobaan kedua adalah mengaplikasikan trainer tempat parkir otomatis untuk pembacaan Motor Servo berputar sesuai sudut derajat pada tampilan LCD, percobaan ketiga adalah mengaplikasikan trainer tempat parkir otomatis untuk pembacaan Motor DC putar kanan dan putar kiri pada tampilan LCD, percobaan keempat adalah mengaplikasikan trainer tempat parkir otomatis untuk pembacaan data output read ADC Sensor Proximity, dan

percobaan kelima adalah mengaplikasikan trainer tempat parkir otomatis untuk program otomatis. Pada percobaan pertama dapat memenuhi tingkat psikomotor mahasiswa terhadap keterbacaan *jobsheet* dalam penggunaan trainer aplikasi tempat parkir otomatis sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika yang dinyatakan sangat baik dengan prosentase sebesar 87.14%. Pada percobaan kedua dapat memenuhi tingkat psikomotor mahasiswa terhadap keterbacaan *jobsheet* dalam penggunaan trainer aplikasi tempat parkir otomatis sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika yang dinyatakan sangat baik dengan prosentase sebesar 87.14%. Pada percobaan ketiga dapat memenuhi tingkat psikomotor mahasiswa terhadap keterbacaan *jobsheet* dalam penggunaan trainer aplikasi tempat parkir otomatis sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika yang dinyatakan sangat baik dengan prosentase sebesar 87.14%. Pada percobaan keempat dapat memenuhi tingkat psikomotor mahasiswa terhadap keterbacaan *jobsheet* dalam penggunaan trainer aplikasi tempat parkir otomatis sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika yang dinyatakan sangat baik dengan prosentase sebesar 87.14%. Pada percobaan kelima dapat memenuhi tingkat psikomotor mahasiswa terhadap keterbacaan *jobsheet* dalam penggunaan trainer aplikasi tempat parkir otomatis sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika yang dinyatakan sangat baik dengan prosentase sebesar 87.14%.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa keterbacaan *jobsheet* untuk mengetahui tingkat psikomotor mahasiswa dalam penggunaan trainer aplikasi tempat parkir otomatis sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika dapat dimengerti, dipahami, dan mudah dipelajari oleh mahasiswa. Dilihat dari hasil rata-rata dari hasil keseluruhan uji keterbacaan *jobsheet* diatas sebesar 87.14% dengan memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi dengan indikator sebagian besar dari mahasiswa telah mampu melaksanakan kegiatan praktek dan mampu memecahkan masalah pada *jobsheet* yang telah dibuat untuk kegiatan belajar menggunakan trainer aplikasi tempat parkir otomatis bagi mahasiswa pada mata kuliah bengkel elektronika di Universitas Negeri Surabaya.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka diambil beberapa kesimpulan bahwa media pembelajaran menggunakan trainer aplikasi tempat parkir otomatis pada mata kuliah bengkel elektronika di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya untuk mengetahui kelayakan tersebut, maka dibagi menjadi 2 bagian, yaitu: (1) uji kelayakan pada trainer yang dinyatakan memenuhi syarat (sangat layak) dengan rincian berupa hasil rating pada trainer 93,24%, dengan beberapa aspek didalamnya. Pada aspek ergonomis trainer kit sensor warna memiliki prosentase 90,83%, pada aspek rangkaian memiliki prosentase 97,22%, dan pada aspek dimensi memiliki prosentase 91,67%. (2) uji kelayakan pada *jobsheet* yang dinyatakan memenuhi syarat (sangat layak) dengan rincian berupa hasil rating pada *jobsheet* 92,63%, dengan beberapa aspek didalamnya. Pada aspek perwajahan dan

tata letak jobsheet memiliki prosentase 97,22%, pada aspek ilustrasi memiliki prosentase 84,85%, dan pada aspek isi memiliki prosentase 95,83%. Hal ini berarti pada media pembelajaran ini sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Dalam beberapa pengujian keterbacaan *jobsheet* untuk mengetahui tingkat psikomotor mahasiswa pada penggunaan trainer aplikasi tempat parkir otomatis sebagai alat bantu pada Mata Kuliah Bengkel Elektronika dibagi menjadi 5 bagian percobaan. Pada percobaan pertama tentang cara mengaplikasikan trainer tempat parkir otomatis untuk pembacaan tampilan LCD diperoleh prosentase ketuntasan mahasiswa S1 ELKOM 2010 sebesar 88.06%. Pada percobaan kedua tentang cara mengaplikasikan trainer tempat parkir otomatis untuk pembacaan Motor Servo berputar sesuai sudut derajat pada tampilan LCD diperoleh prosentase ketuntasan mahasiswa S1 ELKOM 2010 sebesar 85.3%. Pada percobaan ketiga tentang cara mengaplikasikan trainer tempat parkir otomatis untuk pembacaan Motor DC putar kanan dan putar kiri pada tampilan LCD diperoleh prosentase ketuntasan mahasiswa S1 ELKOM 2010 sebesar 88.33%. Pada percobaan keempat tentang cara mengaplikasikan trainer tempat parkir otomatis untuk pembacaan data output read ADC Sensor Proximity diperoleh prosentase ketuntasan mahasiswa S1 ELKOM 2010 sebesar 88.61%. Pada percobaan kelima tentang cara mengaplikasikan trainer tempat parkir otomatis untuk program otomatis diperoleh prosentase ketuntasan mahasiswa S1 ELKOM 2010 sebesar 87.22%. Dalam hal ini berarti kelas tersebut yang telah melaksanakan penelitian ini dinyatakan memiliki tingkat proses keterbacaan pikiran yang tinggi dengan indikator sebagian besar mahasiswa mampu melaksanakan kegiatan praktek dan mampu memecahkan masalah pada *jobsheet* yang telah dibuat untuk kegiatan belajar menggunakan trainer aplikasi tempat parkir otomatis bagi mahasiswa pada mata kuliah bengkel elektronika di Universitas Negeri Surabaya.

Saran

Saya mengharapkan kepada mahasiswa yang telah mengamati penelitian ini untuk dapat melakukan pengembangan penelitian yang sejenis, sehingga dapat lebih mengutamakan ke fungsi/materi yang dirancang agar menjadi lebih lengkap, bervariasi dan dapat juga menambahkan komponen-komponen yang paling *update*, supaya mahasiswa dapat berkembang dengan adanya materi terbaru dan mempunyai kemampuan psikomotorik yang baik yang membuat mahasiswa dapat menerapkan aplikasi tempat parkir otomatis tersebut di dalam kehidupan sehari-hari serta dapat digunakan untuk membantu pekerjaan manusia di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Raya
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani, Anggota IKAPI

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA, CV, Anggota IKAPI

Nusa Putra. 2011. *Research & Development Penelitian dan Pengembangan Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Andrianto, Heri. 2013. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega 16 menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR) Edisi Revisi*. Bandung: Informatika Bandung

Kadir, Abdul. 2013. *Panduan praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.

Mikrokontroler ATmega 16,
(<https://www.eepisits.edu/uploadta/downloadmk.php?id=1841>, diakses pada tanggal 25 juni 2014 dan 15 Juli 2014).

Motor Servo,
(<http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/motor-servo/>,
<http://blog.hobbycoding.web.id/2010/11/19/control-motor-servo-dengan-bahasa-c/>,
<http://aboutrobotic.wordpress.com/>, diakses pada tanggal 25 juni 2014 dan 15 Juli 2014).

Motor DC,
(<http://budihasian.wordpress.com/2014/03/25/menghitung-sinyal-pwm-menggunakan-timer-avr/>,
<http://electrocontrol.wordpress.com/2011/04/23/membuat-sinyal-pwm-menggunakan-timer-avr/>,
<http://elektrokontrol.blogspot.sg/2011/06/penghitung-kecepatan-motor-dc.html>, diakses pada tanggal 25 juni 2014 dan 15 Juli 2014).

Sensor Proximity ADC,
(<http://offground.wordpress.com/2007/12/30/adc-pada-uc-avr-atmega16dan-untuk-type-yang-lain/>,
<http://www.toko-elektronika.com/tutorial/ADC.html>,
<http://www.geyosoft.com/2013/adc-mikrokontroler>, diakses pada tanggal 25 juni 2014 dan 15 Juli 2014).