

PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

Sela Pebrinita^[1]Hendri^[2]

¹Program Studi Teknik Elektro Industri, ²Jurusan Teknik Elektro

³Dosen Teknik Elektro

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

E-mail: selapebrinita123@gmail.com

Abstrak — Dalam kehidupan bermasyarakat masalah yang sering di temui ialah permasalahan mengenai sampah yang tak terkendali jumlahnya. Pada umumnya tempat sampah yang ada hanya berupa tempat sampah biasa dengan sampah yang bercampur dan juga seringkali penuh sehingga sampah bertumpuk, tumpah dan tercecer. Untuk mengantisipasi semua itu, tugas akhir ini di desain dapat memisahkan jenis sampah basah dan kering. Dengan memanfaatkan sensor Photodiode dan sensor air. Di samping itu, pada tugas akhir ini juga terdapat sensor Ultrasonik untuk membaca jarak kepenuhan tempat sampah. Pada alat ini juga dapat mengirim pesan ketika tempat sampah telah penuh. Dengan memanfaatkan modul GSM SIM800L. Selain itu, pada tugas akhir ini terdapat buzzer / alarm yang mengeluarkan bunyi saat tempat sampah penuh.

Kata Kunci : Mikrokontroler Atmega 8535, Sensor Photodiode, Sensor Air, Motor servo, Modul GSM.

Abstract — In social life the problem that is often encountered is uncontrolled waste. In general, the trash only in the form of an ordinary trash can with rubbish that is mixed and also often full so that the garbage is oiled up, spilled and scattered. To anticipate the problem, this project is designed to be able to separate the types of wet and dry waste. This project use photodiode sensors and water sensors, in addition in this project there is also an ultrasonic sensor for reading the fullness of the trash. This trash bin can also send messages when the trash is full by utilizing the SIM800L GSM module. In addition this project there is a buzzer that sounds when the trash bin is full.

Keywords : Atmega 8535 microcontroller, Photodiode Sensor, Water Sensor, Servo Motor, GSM Module.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat sekarang ini telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi masalah disekitarnya dengan seringan mungkin.

Permasalahan yang sering ditemui dalam kehidupan ialah permasalahan mengenai sampah yang tak terkendali jumlahnya. Sampah menjadi masalah lingkungan yang sampai saat ini belum dapat ditangani secara baik. Permasalahan sampah ini akan berdampak terhadap kebersihan lingkungan dan juga kebersihan manusia itu sendiri. Di Indonesia sendiri pemerintah juga sudah mengeluarkan

undang-undang tentang pengelolaan sampah. Namun pada pelaksanaannya pengelolaan jumlah sampah tidak seimbang dengan produksinya. Pada umumnya tempat sampah yang ada hanya tempat sampah biasa yang seringkali didalamnya menampung sampah yang beragam jenisnya sehingga mempersulit proses pemisahan. Tempat sampah yang ada juga seringkali penuh dan dibiarkan begitu saja sehingga sampah bertumpuk, tumpah dan tercecer.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah alat berupa tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroler, Sensor

Photodiode, Sensor Air, Sensor Ultrasonik, Buzzer, Motor servo, LCD dan modul GSM.

II. STUDI PUSTAKA

Pada landasan teori di uraikan mengenai beberapa teori umum yang di gunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

A. Sampah

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Secara sederhana, jenis sampah dibagi berdasarkan sifatnya dipilah menjadi sampah basah (sampah Organik) dan sampah Kering (Sampah Anorganik).

Sampah Basah (Sampah Organik) adalah sampah yang berasal dari makhluk hidup. Contoh sampah basah ialah daun-daunan, sampah dapur dan lain-lain. Sampah Kering (Sampah Anorganik) adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non hayati, berupa produk, sintetik tetapi tidak termasuk sisa makanan dan benda-benda yang sangat mudah membusuk. Contoh sampah kering ialah sampah hasil sisa rumah tangga, kantor dan lain sebagainya.

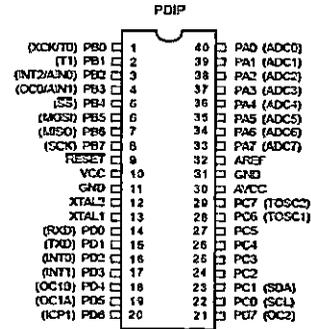
B. Tempat Sampah

Tempat sampah adalah tempat untuk menampung sampah sementara yang biasanya terbuat dari logam, plastik, *Fiberglass* dan *stainless steel*. Tempat sampah biasanya ditempatkan diberbagai lokasi strategis seperti tempat umum, tempat keramaian, pinggir jalan dan berbagai tempat lainnya. Kebanyakan tempat sampah harus dibuka manual, namun saat ini juga ada yang menggunakan pedal untuk memudahkan menutup dan membuka tempat sampah tersebut.

C. Komponen

Berikut beberapa komponen yang digunakan pada tugas akhir ini :

1. Mikrokontroler Atmega 8535

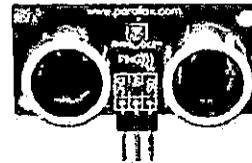


Gambar 1. Konfigurasi Pin Atmega 8535

Mikrokontroler atmega 8535 merupakan mikrokontroler 8-bit CMOS dengan pemakaian daya rendah dan instruksi dijalankan hanya satu *clock*. Atmega 8535 memiliki memori program dengan kapasitas 8 Kbyte dan pada memori data terdapat 32 *register* umum, 64 *register input/output* dan 512 byte SRAM, serta fitur ADC. Untuk Atmega 8535 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.

2. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik merupakan sensor jarak yang mampu mendeteksi adanya objek berkisar 3 cm – 3 .

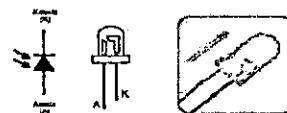


Gambar 2. Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik bekerja mendeteksi objek dengan cara mengirimkan gelombang Ultrasonik dan kemudian menerima pantulan gelombang tersebut.

3. Sensor Photodiode

Photodiode merupakan jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh *transmitter/LED*.

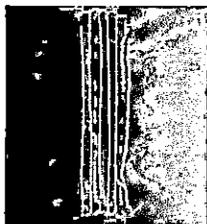


Gambar 3. Simbol dan Bentuk Fisik Photodiode

Photodiode bekerja berdasarkan intensitas cahaya. Saat photodiode terkena cahaya maka photodiode bekerja seperti diode pada umumnya. Tetapi, saat tidak mendapat cahaya maka photodiode akan berperan seperti resistor dengan nilai tahanan yang besar sehingga arus listrik tidak dapat mengalir.

4. Sensor Air

Sensor air merupakan sensor yang memanfaatkan media air sebagai pemicu rangkaian sensornya yang selanjutnya diproses lebih lanjut sesuai kebutuhan.



Gambar 4. Bentuk Fisik sensor Air

Sensor air pada tugas akhir ini adalah sensor yang dibuat sendiri yang terbuat dari kawat yang memiliki polaritas positif dan negatif pada masing-masing kawat. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip konduktivitas dimana konduktivitas merupakan kemampuan dalam menghantarkan listrik oleh suatu benda.

5. Motor Servo

Motor servo terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, sebuah potensiometer, sebuah output dan sebuah kontrol elektronik. Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (PWM).



Gambar 5. Konstruksi Motor Servo

Motor servo pada tugas akhir ini berfungsi sebagai penggerak pemisah sampah. Servo akan bergerak kekiri atau kekanan sesuai dengan jenis sampah yang dibaca oleh sensor.

6. Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya *buzzer* digunakan sebagai pemberi tanda peringatan atau *alarm*, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka *buzzer* akan mengeluarkan bunyi.

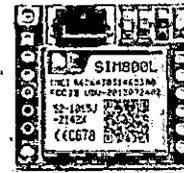


Gambar 6. Bentuk Fisik *Buzzer*

Buzzer atau *alarm* pada tugas akhir ini berfungsi sebagai indikator yang akan mengeluarkan suara ketika tempat sampah basah atau tempat sampah kering telah penuh.

7. Modul GSM

Pada tugas akhir ini modul GSM yang digunakan ialah SIM800L, dimana SIM800L merupakan modul yang siap digunakan sebagai modul suara, data, Fax dan SMS. SIM800L ini juga mendukung 10 tingkat kecepatan transfer data.



Gambar 7. Bentuk Fisik SIM800L

Pada tugas akhir ini digunakan untuk mengirim pesan ketika tempat sampah basah atau kering telah penuh ke nomor *telephone* yang diinputkan.

8. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai media penampil data yang efektif dalam suatu sistem elektronik. Pada tugas akhir ini LCD hanya digunakan untuk menampilkan tulisan jenis sampah yang terdeteksi, jarak kepenuhan tempat sampah dan tulisan ketika tempat sampah penuh.

9. Power Supply

Untuk power supply yang digunakan pada tugas akhir ini 5 VDC dari Tegangan 220VAC PLN yang diturunkan menggunakan trafo step down menjadi 9 VAC lalu disearahkan menggunakan 4 buah dioda dan untuk menghilangkan riak tegangan digunakan kapasitor sebagai filter, selanjutnya untuk mendapatkan tegangan keluaran 5 VDC yang diinginkan digunakan IC 7805. Tegangan 5 VDC ini di gunakan untuk menyuplai mikrokontroler Atmega 8535 dan Motor Servo.

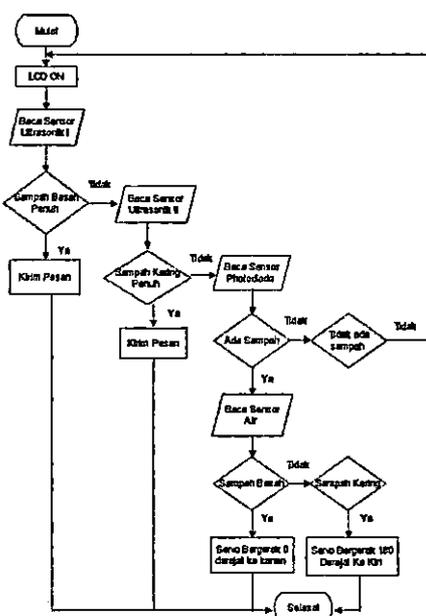
D. Perangkat Lunak

Perangkat lunak pada tugas akhir ini terdiri dari dua pembahasan yaitu bahasa pemograman C dan Flowchart.

1. Bahasa Pemograman C.

Bahasa C merupakan bahasa pemograman tingkat menengah dimana bahasa C disebut juga sebagai bahasa pemograman terstruktur dan fungsional karena struktur-strukturnya menggunakan fungsi – fungsi sebagai program bagian. Kelebihan program dengan bahasa C adalah bahasa C ini sangat sesuai untuk pemecahan masalah sistem cerdas dan kekurangannya yaitu membutuhkan pengetahuan lebih untuk membuat proram dengan bahaa level ini.

2. Flowchart



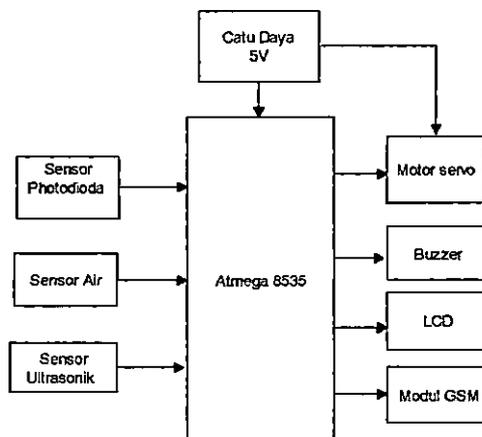
Gambar 8. Flowchart Sistem kerja Alat

III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan pembuatan alat yang meliputi perancangan dan pembuatan *hardware* dan *software*.

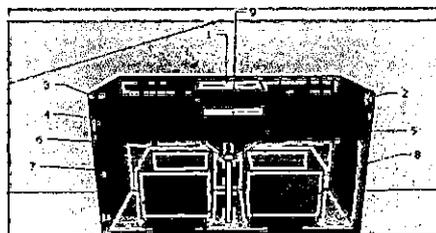
A. Blok Diagram

Blok diagram perancangan alat merupakan suatu pernyataan gambar yang ringkas dari gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran sistem.



Gambar 9. Blok Diagram

B. Perancangan Bentuk Fisik Alat



Gambar 10. Fisik alat sistem

Keterangan gambar :

1. Lubang Pembuangan Sampah
2. Sensor Photodioda
3. Sensor Air
4. Sensor Ultrasonik 1
5. Sensor ultrasonik 2
6. Motor Servo
7. Tempat Sampah Basah
8. Tempat Sampah kering
9. LCD

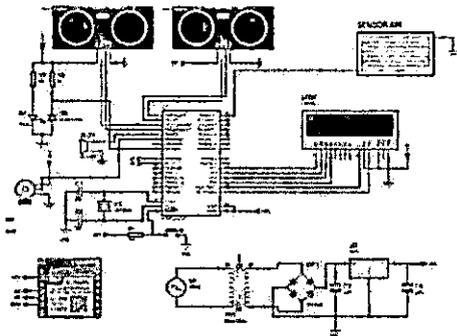
C. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini terdiri dari perancangan beberapa rangkaian yaitu :

1. Rangkaian *Power Supply*
2. Rangkaian Mikrokontroler Atmega 8535
3. Rangkaian Sensor Photodiode
4. Rangkaian Sensor Air
5. Rangkaian Sensor Ultrasonik
6. Rangkaian *Buzzer*
7. Rangkaian Motor Servo
8. Rangkaian LCD
9. Rangkaian GSM SIM800L

Output IC 7805	4,98 VDC	
----------------	----------	---

Rangkaian keseluruhan tempat sampah pintar ini dapat dilihat pada gambar berikut :

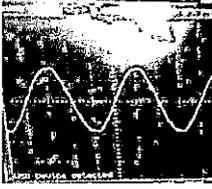
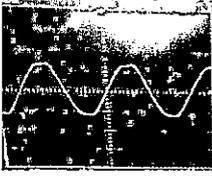
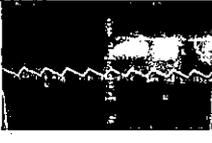


Gambar 11 . Rangkaian keseluruhan

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian yang dilakukan pada tugas akhir ini meliputi pengujian catu daya, pengujian atmega 8535, pengujian sensor photodiode, sensor air dan pengiriman sms.

1. Catu daya (*Power Supply*)

Pengukuran	Tegangan	Gelombang
Tegangan Primer	220 VAC	
Tegangan sekunder	9,7 VAC	
Tegangan keluaran dioda	10,7 VDC	

Rangkaian catu daya merupakan rangkaian yang utama dan penting bagi suatu alat atau sistem, karena catu daya akan memberikan supply daya ke setiap blok rangkaian. Pada alat ini tegangan keluaran dari catu daya yang dibutuhkan adalah 5 Vdc.

2. Pengujian mikrokontroler Atmega 8535

Pengukuran	Tegangan		
	I	II	III
Logika Low	0 V	0 V	0 V
Logika High	4,8 V	4,66 V	4,84 V

Pada pengujian mikrokontroler dilakukan tiga kali pengujian untuk mendapatkan nilai rata-rata saat tegangan high dan tegangan low. Mikrokontroler bekerja hanya pada dua kondisi saja yakni *high* (1) dan *low* (0). Dari tabel hasil pengujian dapat dilihat bahwa mikrokontroler bekerja dalam batas ideal karenamikrokontroler memiliki tegangan kerja antara 4,5 Volt hingga 5,5 Volt.

3. Pengujian Sensor Photodiode

Pengukuran	Tegangan			Logika
	I	II	III	
Ada Sampah	4,4 V	4,6V	4,2V	high
Tidak Ada Sampah	0,2 V	0,2 V	0,2 V	Low

Dari hasil tiga kali pengujian dapat dilihat bahwa pada saat ada sampah tegangan akan *high*, dimana pada saat ada sampah cahaya terhalang sehingga intensitas cahaya yang diterima oleh photodiode akan semakin kecil dan tegangan akan semakin besar. Hal ini akan berkebalikan saat sensor

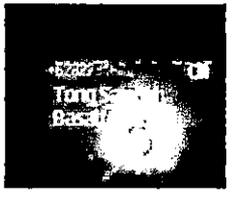
mendeteksi tidak adanya sampah cahaya tidak terhalang sehingga intensitas cahaya yang diterima semakin besar dan tegangan akan semakin kecil.

4. Pengujian Rangkaian Sensor Air

Pengukuran	Tegangan		
	I	II	III
Sampah Kering	4,3 V	4,4 V	4,7 V
Sampah Basah	3,2 V	3,7 V	4 V

Pada tugas akhir ini sensor air digunakan sebagai pendeteksi sampah basah dan sampah kering. Sensor ini bekerja mendeteksi kandungan air pada permukaan sampah. Sensor air ini bekerja dengan memberikan nilai ADC (*Analog Digital Converter*) pada program yang diinputkan.

5. Pengujian Rangkaian GSM

Keterangan	Tampilan
Tempat sampah kering Penuh	
Tempat Sampah Basah Penuh	

Pada tugas akhir ini untuk pengiriman pesan digunakan modul SIM800L yang akan mengirimkan pesan ke nomor tujuan ketika tempat sampah basah atau tempat kering telah penuh.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan terhadap tempat sampah pintar berbasis

mikrokontroler ini dapat disimpulkan bahwa tempat sampah ini telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Dimana sensor photodiode pada alat ini telah mampu mendeteksi sampah yang masuk ke bak penampung hanya dalam waktu 1 detik, kemudian sensor air telah mampu mengenali sampah basah maupun kering dan modul GSM telah mampu mengirimkan pesan ke nomor tujuan ketika tempat sampah telah penuh. Selain itu Setiap komponen tambahan pada tempat sampah pintar ini telah bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing dan telah menunjukkan kinerja yang baik. Pengujian tempat sampah pintar ini juga telah dilakukan pada tiap-tiap blok rangkaian yang digunakan maupun terhadap keseluruhan rangkaian.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amri, 2008. *Sulap Sampah Jadi Bermanfaat*. Bandung: Media Tama.
- [2] Andri Rahmadhani. 2007. *Tutorial Pemograman Mikrokontroler AVR (Bagian I)*. Bandung: Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Fisika ITB.
- [3] Anthonius Rahmad C. 2010. *Algoritma dan Pemograman dengan Bahasa C*. Yogyakarta: Andi.
- [4] Ayub Waluyo, 2012. *Model Pengelolaan Sampah Kota Berbasis Gender Sebagai Upaya Pengentasan Kemiskinan*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- [5] Cipi rahmad Hidayat. 2017. Perancangan Sistem kontrol Arduino pada tempat Sampah Menggunakan Sensor PIR dan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Vol 6, No 1*, diakses 01 mei 2018.
- [6] Datasheet atmega8535. (online). (www.atmel.com/pdf, diakses pada tanggal 15 april 2018).
- [7] Hadijaya Pratama. 2012. Akuisisi Kinerja sensor Ultrasonik Berbasis Sistem Komunikasi serial menggunakan mikrokontroler Atmega32. *Jurnal vol 11 no 2*, diakses 16 april 2018.

- [8] Kamus istilah lingkungan. 1994. *"Pengertian Sampah"*.
- [9] Lucky Pradita Anggiat. 2013. *Smartrash Tempat Sampah Pemilah Otomatis*. Malang: Universitas negeri Malang.
- [10] Mifbakhuddin. 2010. Gambaran Pengelolaan sampah Rumah tangga Tinjauan Aspek Pendidikan, Pengetahuan dan Pendapatan Perkapita di RT 6 RW 1 kelurahan Pendurung Tengah Semarang. *Jurnal Vol 6 no 1*, diakses 12 januari 2018.
- [11] Muhammad Jalaludin Jabbar. 2014. "Mikrokontroler". *BelajarMikrokontroler*.(Online),(<http://Jabbar.net>, diakses 26 maret 2018).
- [12] Prengky L.E Aritonang. 2017. *Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis*. Balikpapan: Politeknik Negeri Balikpapan.
- [13] Sukarjadi. 2017. Perancangan dan Pembuatan Smart trash Bin Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Vol 1 no 2*, diakses 01 mei 2018.
- [14] Sumardi. 2013. *Mikrokontroler; Belajar AVR Mulai dari Nol*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [15] Thomas Sri Widodo. 2002. *Elektronika Dasar*. Jakarta: Erlangga.

Biodata Penulis

Sela Pebrimita, dilahirkan di Koto Patah 22 februari 1996. Menyelesaikan DIV Teknik Elektro Industri pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.



Hendri Bin Masdi dilahirkan di Padang, Indonesia. Ia lulus dengan gelar Sarjana Teknik dari Universitas Padang, Indonesia pada tahun 1989. Ia Memperoleh gelar Master of Technology dari Institut Teknologi Bandung (ITB), Indonesia pada tahun 2000. Ia adalah seorang mahasiswa PhD di Jurusan Teknik Elektro & Elektronik, Fakultas Teknik Universiti Putra Malaysia, Malaysia sejak tahun 2001.

**EFEKTIVITAS PELATIHAN REPARASI PERALATAN LISTRIK RUMAH TANGGA
 SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN LIFE SKILL BAGI PEMUDA PSAABR BUDI
 UTAMA LUBUK ALUNG KABUPATEN PADANG PARIAMAN**

Elfizon^{1*} Aswardi² Hendri³ Oriza Candra⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UniversitasNegeri Padang

*Corresponding author, e-mail: elfizon@ft.unp.ac.id

Abstrak— Paper ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pelaksanaan pelatihan reparasi peralatan listrik rumah tangga yang diterapkan pada pemuda Panti Sosial Asuhan Anak Binaan Remaja di Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariaman. Dimana paper ini merupakan evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di PSAABR tersebut. Adapun subjek dari kegiatan ini adalah 15 orang anak asuh yang mengambil keterampilan Listrik di PSAABR Budi Utama Lubuk Alung Tahun 2018 Periode II (Juli – Desember 2018) . Instrumen yang digunakan adalah Kusiner langkah dalam kinerja dan hasil produk. Hasil yang diperoleh nilai rata-rata kinerja 82,3, sedangkan pada hasil penilaian produk diperoleh nilai rata-rata 88,75. Dari pencapaian hasil pembelajaran siswa dalam penguasaan materi pelatihan dan kompetensi yang di peroleh adalah dalam kategori tinggi (45%), dan sangat tinggi (55%), Sehingga disimpulkan penerapan pelaksanaan pelatihan reparasi peralatan listrik rumah tangga pada pemuda Panti Sosial Asuhan Anak Binaan Remaja Budi Utama Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariama sudah efektif

Kata kunci Efektivitas, Pelatihan, kompetensi siswa, life skill

Abstract— his paper aims to determine the effectiveness of the implementation of household electrical appliance repair training that is applied to youth Adolescent Child Care Social Institutions in Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman. Where this paper is an evaluation of the implementation of community service activities in the PSAABR. The subject of this activity is 15 foster children who take Electricity skills in Lubuk Alung Main Budi PSAABR 2018 Period II (July - December 2018). The instrument used is a questionnaire in terms of performance and product results. The results obtained were the average performance score of 82.3, while the results of the product assessment obtained an average value of 88.75. From the achievement of student learning outcomes in mastering the training material and the competencies obtained were in the high category (45%), and very high (55%), so it was concluded that the implementation of household electrical repairs training on youths Budi Adolescent Childcare Institution Main Lubuk Alung District of Pariama has been effective

Keywords : Effectivity, Training, student competence, life skills

This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2018 by Author and Universitas Negeri Padang



I. PENDAHULUAN

Pelatihan sebagai bagian pendidikan yang menyangkut proses belajar untuk memperoleh dan meningkatkan keterampilan di luar sistem pendidikan yang berlaku dalam waktu yang relatif singkat dengan metode yang lebih mengutamakan pada praktek daripada teori. Menurut Oemar Humalik (2001:10) "Pelatihan merupakan suatu fungsi Manajemen yang perlu dilaksanakan terus-menerus dalam rangka pembinaan ketenagaan dalam organisasi. Secara spesifik, proses latihan itu merupakan tindakan (upaya) yang dilaksanakan secara berkesinambungan, bertahap dan terpadu. Tiap proses pelatihan harus terarah untuk mencapai tujuan tertentu terkait dengan upaya pencapaian tujuan organisasi".

Dari kajian beberapa pendapat para ahli diatas dapat penulis simpulkan bahwa pelatihan adalah suatu proses pendidikan jangka pendek untuk meningkatkan pengetahuan, keahlian dan keterampilan teknis yang dibutuhkan untuk melaksanakan tugas dan tanggungjawabnya, sehingga peserta dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam menjalankan tugas dan tanggung jawab terhadap pekerjaannya.

Panti asuhan pada hakekatnya adalah suatu lembaga kesejahteraan sosial yang bertanggung jawab memberikan pelayanan kepada anak-anak asuh dalam memenuhi kebutuhan fisik, mental, dan sosial agar memperoleh kesempatan yang luas, tepat and memadai bagi perkembangan pribadinya.

Salah satu Panti Asuhan yang memberikan pembinaan, pendidikan, dan pengembangan bakat terhadap anak terlantar, remaja kurang mampu, yatim dan putus sekolah adalah Panti Sosial Anak Asuh dan Bina Remaja Budi Utama Lubuk Alung. Dalam penyelenggaraan dan pelaksanaan tugasnya Panti Sosial Anak Asuh dan Bina remaja (PSAABR) Budi Utama Lubuk Alung memberikan dua jenis pelayanan yaitu pelayanan pengganti/perwalian terhadap anak terlantar yang menjadi anak asuh, disekolahkan sampai tamat SMU. Kemudian juga memberikan bimbingan dan keterampilan terhadap anak terlantar putus sekolah (siswa pelatihan/keterampilan) yang dilaksanakan selama 6 bulan di panti.

Dengan adanya Panti ini remaja yang putus sekolah akan memperoleh pembinaan dan dapat mengembangkan bakatnya. Mereka diberi keterampilan-keterampilan sehingga dapat berkarya dan berdikari di tengah-tengah masyarakat sesuai bakat atau bidang yang mereka minati. Adapun bidang Keterampilan yang di ada di PSAABR antara lain: bidang listrik, elektronika, bidang keahlian las, bidang otomotif. Bidang listrik membekali siswa trampil memasang instalasi listrik, perbaikan/service peralatan listrik rumah tangga seperti seterika, rice cooker, dispenser, kulkas, kipas angin dan lain sebagainya. Bidang elektonika memberikan keterampilan service peralatan elektronik seperti TV, Radio, Tipe Recorder, Amlipier dan juga service hanpone (HP).

Untuk bidang keahlian las membekali siswa terampil mengelas dan membuat kontuksi pagar, kanopi dan pengelasan lainnya. Sedangkan untuk bidang otomotif mebekali siswa terampil melakukan servis sepeda motor, mobil dan juga mampu melakukan servis ac mobil. Meningkatkan kecakapan hidup (life skill) khalayak sasaran yaitu pemuda keterampilan di PSAABR Lubuk Alung; (b) Menumbuh kembangkan jiwa kewirausahaan khlayak sasaran, dan (c) Meningkatkan kompetensi professional khalayak sasaran khususnya keterampilan di bidang reparasi dan perbaikan peralatan listrik rumah tangga.

II. STUDI PUSTAKA

Banyak ahli berpendapat tentang arti, tujuan dan manfaat pelatihan. Namun dari berbagai pendapat tersebut pada prinsipnya tidak jauh berbeda. Sikula dalam Sumantri (2000:2) mengartikan pelatihan sebagai: "proses pendidikan jangka pendek yang menggunakan cara dan prosedur yang sistematis dan terorganisir. Para peserta pelatihan akan mempelajari pengetahuan dan keterampilan yang sifatnya praktis untuk tujuan tertentu". Menurut Good, 1973 pelatihan adalah suatu proses membantu orang lain dalam memperoleh skill dan pengetahuan (M. Saleh Marzuki, 1992 : 5). Sedangkan Michael J. Jucius dalam Moekijat (1991 : 2) menjelaskan istilah latihan untuk menunjukkan setiap proses untuk mengembangkan bakat, keterampilan dan

kemampuan pegawai guna menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan tertentu.

Pada kajian penelitian ini kita akan memfokuskan makna pelatihan. Pelatihan mengandung makna yang lebih khusus (spesifik), dan berhubungan dengan pekerjaan/tugas yang dilakukan seseorang. Sedangkan yang dimaksudkan praktis adalah, bahwa responden yang sudah dilatihkan dapat diaplikasikan dengan segera sehingga harus bersifat praktis, (Fandi Tjiptono, dkk, 1996).

Definisi pelatihan menurut *Center for Development Management and Productivity* adalah belajar untuk mengubah tingkah laku orang dalam melaksanakan pekerjaan mereka. Pelatihan pada dasarnya adalah suatu proses memberikan bantuan bagi para karyawan atau pekerja untuk menguasai keterampilan khusus atau membantu untuk memperbaiki kekurangan dalam melaksanakan pekerjaan mereka.

Perbedaan yang nyata dengan pendidikan, diketahui bahwa pendidikan pada umumnya bersifat filosofis, teoritis, bersifat umum, dan memiliki rentangan waktu belajar yang relatif lama dibandingkan dengan suatu pelatihan. Sedangkan yang dimaksudkan dengan pembelajaran, mengandung makna adanya suatu proses belajar yang melekat terhadap diri seseorang. Pembelajaran terjadi karena adanya orang yang belajar dan sumber belajar yang tersedia. Dalam arti pembelajaran merupakan kondisi seseorang atau kelompok yang melakukan proses belajar.

Hadari Nawawi (1997) menyatakan bahwa pelatihan pada dasarnya adalah proses memberikan bantuan bagi para pekerja untuk menguasai keterampilan khusus atau membantu untuk memperbaiki kekurangannya dalam melaksanakan pekerjaan. Fokus kegiatannya adalah untuk meningkatkan kemampuan kerja dalam memenuhi kebutuhan tuntutan cara bekerja yang paling efektif pada masa sekarang. Ernesto A. Franco (1991) mengemukakan pelatihan adalah suatu tindakan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan seseorang pegawai yang melaksanakan pekerjaan tertentu. Dalam PP RI nomor 71

tahun 1991 pasal 1 disebutkan Latihan kerja adalah keseluruhan kegiatan untuk memperoleh, meningkatkan serta mengembangkan produktivitas, disiplin, sikap kerja dan etos kerja pada tingkat keterampilan tertentu berdasarkan persyaratan jabatan tertentu yang pelaksanaannya lebih mengutamakan praktek dari pada teori.

Berkaitan dengan fokus permasalahan dalam penelitian ini, pengertian-pengertian di atas juga dinyatakan dalam Peraturan Pemerintah RI Nomor 101 tahun 2000 yaitu tentang Pendidikan dan Pelatihan Jabatan PNS. Peraturan tersebut berbunyi “Diklat dalam Jabatan dilaksanakan untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap PNS agar dapat melaksanakan tugas-tugas pemerintah dan pembangunan dengan sebaik-baiknya”.

Veithzal Rivai (2004:226) menegaskan bahwa “pelatihan adalah proses sistematis mengubah tingkah laku pegawai untuk mencapai tujuan organisasi. Pelatihan berkaitan dengan keahlian dan kemampuan pegawai dalam melaksanakan pekerjaan saat ini. Pelatihan memiliki orientasi saat ini dan membantu pegawai untuk mencapai keahlian dan kemampuan tertentu agar berhasil melaksanakan pekerjaan”. Pendapat Rivai inilah yang dijadikan inspirasi dalam penelitian ini.

Memperhatikan pengertian tersebut, ternyata tujuan pelatihan tidak hanya untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap saja, akan tetapi juga untuk mengembangkan bakat seseorang, sehingga dapat melakukan pekerjaan sesuai dengan yang dipersyaratkan. Moekijat (1993 : 2) menjelaskan tujuan umum pelatihan sebagai berikut : (1) *untuk mengembangkan keahlian*, sehingga pekerjaan dapat diselesaikan dengan lebih cepat dan lebih efektif, (2) *untuk mengembangkan pengetahuan*, sehingga pekerjaan dapat diselesaikan secara rasional, dan (3) *untuk mengembangkan sikap*, sehingga menimbulkan kemauan kerjasama dengan teman-teman pegawai dan dengan manajemen (pimpinan).

Pengertian-pengertian di atas mengarahkan kepada penulis untuk

menyimpulkan bahwa yang dimaksud pelatihan dalam hal ini adalah proses pendidikan yang di dalamnya ada proses pembelajaran dilaksanakan dalam jangka pendek, bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan, sehingga mampu meningkatkan kompetensi individu untuk menghadapi pekerjaan di dalam organisasi sehingga tujuan organisasi dapat tercapai. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa “pelatihan sebagai suatu kegiatan untuk meningkatkan kinerja saat ini dan kinerja mendatang” (Veithzal Rifai: 2004:226).

Tujuan pelatihan menurut Fandy Tjiptono dan Anastasia Diana (1995 : 223) adalah untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap karyawan serta meningkatkan kualitas dan produktivitas organisasi secara keseluruhan, dengan kata lain tujuan pelatihan adalah meningkatkan kinerja dan pada gilirannya akan meningkatkan daya saing.

Tentang manfaat pelatihan beberapa ahli mengemukakan pendapatnya Robinson dalam M. Saleh Marzuki (1992 : 28) mengemukakan manfaat pelatihan sebagai berikut : (a) pelatihan sebagai alat untuk memperbaiki penampilan/kemampuan - individu atau kelompok dengan harapan memperbaiki performance organisasi ; (b) keterampilan tertentu diajarkan agar karyawan dapat melaksanakan tugas-tugas sesuai dengan standar yang diinginkan ... (c) pelatihan juga dapat memperbaiki sikap-sikap terhadap pekerjaan, terhadap pimpinan atau karyawan ; dan (d) manfaat lain daripada pelatihan adalah memperbaiki standar keselamatan.

Pelatihan menurut Fandy Tjiptono dan Anastasia Diana juga memberikan manfaat sebagai berikut : Mengurangi kesalahan produksi; meningkatkan produktivitas; meningkatkan kualitas; meningkatkan fleksibilitas karyawan; respon yang lebih baik terhadap perubahan; meningkatkan komunikasi; kerjasama tim yang lebih baik, dan hubungan karyawan yang lebih harmonis ... (1998 : 215).

Masih terkait dengan tujuan dan manfaat pelatihan Henry Simamora (1988:346) mengatakan tujuan-tujuan utama pelatihan, pada intinya dapat dikelompokkan ke dalam lima bidang diantaranya memperbaiki kinerja. Sedangkan manfaat pelatihan diantaranya meningkatkan kuantitas dan kualitas produktivitas (1988 : 349).

Jadi pengertian, tujuan dan manfaat pelatihan secara hakiki merupakan manifestasi kegiatan pelatihan. Dalam pelatihan pada prinsipnya ada kegiatan proses pembelajaran baik teori maupun praktek, bertujuan meningkatkan dan mengembangkan kompetensi atau kemampuan akademik, sosial dan pribadi di bidang pengetahuan, keterampilan dan sikap, serta bermanfaat bagi karyawan (peserta pelatihan) dalam meningkatkan kinerja pada tugas atau pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya.

III. METODE

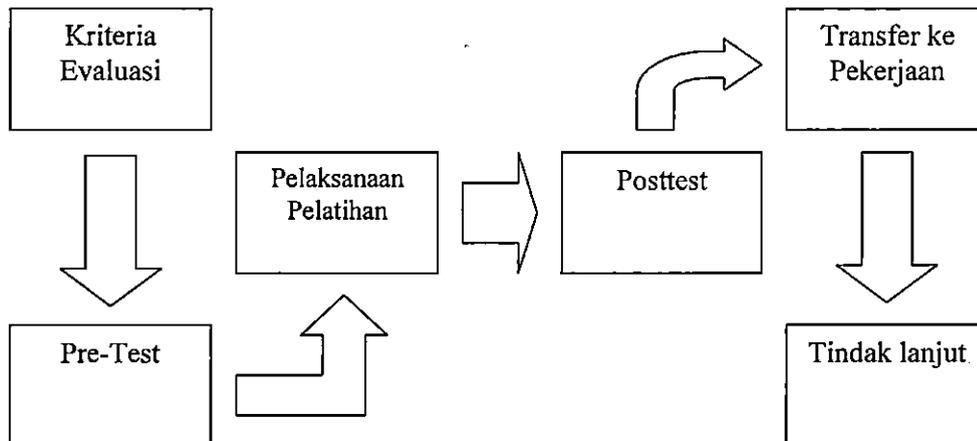
Untuk memverifikasi keberhasilan suatu program, maka dilakukan evaluasi agar kegiatan pelatihan dievaluasi secara sistematis, termasuk pengelola/pelaksana pelatihan. Evaluasi pelatihan merupakan suatu proses kegiatan observasi yang dilakukan oleh pimpinan terhadap pelaksanaan suatu program latihan dengan maksud untuk mengetahui sejauhmana manfaat pelatihan untuk menilai keberhasilan pelatihan. Menurut Hambalin yang dikutip oleh Barry Chusway (1997:137) evaluasi pelatihan dapat dilaksanakan di berbagai tingkatan, yaitu :

1. Tingkat reaksi, yaitu meninjau reaksi peserta terhadap pelatihan, pelatih dan sebagainya terhadap proses dan isi pelatihan.
2. Tingkat Belajar, yaitu perubahan pada pengetahuan, keahlian dan sikap peserta pelatihan yang diperoleh melalui pengalaman pelatihan.
3. Tingkat tingkah laku kerja, yaitu perubahan pada tingkah laku kerja para peserta setelah pelatihan.
4. Tingkat organisasi, yaitu efek pelatihan terhadap organisasi.
5. Nilai akhir, yaitu manfaat yang didapat dari pelatihan terutama untuk organisasi , tetapi juga individu.

Ada beberapa cara untuk menilai hasil akhir pelatihan yaitu :

1. Kuesioner sebelum dan sesudah pelatihan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan,
2. Melakukan observasi terhadap peserta pelatihan pada saat mereka dalam memberikan reaksi terhadap pelatihan.
3. Menguji segala sesuatunya termasuk kemungkinan penggunaan pusat pengembangan .
4. Mewawancarai peserta pelatihan.
5. Mengukur perubahan dalam kinerja, terutama aplikasinya pada pekerjaannya dibandingkan dengan target yang sudah ditetapkan sebagai bagian dari proses manajemen kinerja.

Evaluasi terhadap program pelatihan harus melalui beberapa tahapan sebagaimana terlihat pada:



Gambar 1. Tahapan Evaluasi Program Pelatihan

Keperluan pelatihan terkait dengan kinerja yang selalu menggambarkan persetujuan secara rinci dalam hal *outcomes* untuk dicapai oleh individu dengan bantuan disajikan oleh orang lain dan penilai.

Kinerja adalah prestasi kerja atau hasil kerja (output) baik kualitas maupun kuantitas yang dicapai sumber daya manusia persatuan periode waktu dalam melaksanakan tugas kerjanya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya.

Berkaitan dengan ini, perlu dilakukan penilaian kinerja untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kinerja dan sejauh mana perlu perbaikan dalam kinerja. Penilaian kinerja adalah penilaian yang dilakukan dengan secara sistematis untuk mengetahui hasil pekerjaan karyawan dan kinerja perusahaan. Disamping itu, juga untuk menentukan kebutuhan pelatihan secara tepat, memberikan tanggung jawab yang sesuai kepada karyawan sehingga dapat melaksanakan pekerjaan yang lebih baik di masa mendatang. Tujuan penilaian kinerja adalah untuk

memperbaiki atau meningkatkan kinerja perusahaan atau organisasi melalui peningkatan kinerja dari sumber daya manusia perusahaan.

Hasil kinerja dalam pelatihan yang terkait selalu terukur sedemikian sehingga efektivitasnya dapat dinilai. Suatu hasil yang dapat terukur akan merupakan suatu peningkatan yang ditetapkan dalam keterampilan atau keuntungan dalam kemampuan, atau suatu perubahan yang penting dan tampak dalam perilaku, atau prestasi untuk tingkatan kinerja yang lebih tinggi ketika ditandai dengan mencapai atau melebihi sasaran hasil terukur dalam kaitan dengan target, tingkat penyerahan jasa/layanan dan lain-lain. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengamatan (*observation*) berupa penilaian kerja (*performance assesment*) menggunakan kriteria (*rubrics*). Kisi-kisi instrumen penilaian kerja adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kisi-Kisi Penilaian Kinerja

No	Aspek	Kriteria
1	Persiapan Kerja	a. Persiapan gambar berupa merancang single line diagram b. Persiapan gambar berupa merancang wiring diagram. c. Mempersiapkan alat dan bahan d. Pakaian praktikum
2	Proses	a. Memasang dan menyambung pengawatan b. Penggunaan alat sesuai fungsinya c. Penggunaan bahan sesuai kebutuhan d. Kerapian bidang kerja
3	Hasil Kerja	a. Pemasangan komponen kokoh dan rapi b. Ketepatan waktu penyelesaian c. Rangkaian instalasi dapat dioperasikan
4	Keselamatan kerja	a. Mengambil alat dan bahan sesuai prosedur b. Menempatkan bahan sesuai aturan keselamatan kerja c. Kedisiplinan dalam bekerja d. Mengembalikan alat dan bahan sesuai prosedur

Validitas dalam penelitian ini adalah validitas isi, validitas isi dilakukan dengan analisis rasional, yaitu dengan menyusun kriteria penilaian disesuaikan dengan aspek yang akan dinilai pada mata diklat dan dimintakan pendapat penimbang ahli.

Uji prasyarat hipotesis dilakukan beberapa pengujian: (1) Uji normalitas menggunakan rumus chi-kuadrat, (2) Uji homogenitas menggunakan uji F. Pengujian hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Hasil uji normalitas dan homogenitas menimbulkan beberapa kemungkinan yaitu: jika data terdistribusi normal dan homogen, maka dalam pengujian hipotesis statistik dilakukan uji beda rata-rata (uji t). Menurut Sugiyono (2004:229) rumus yang dapat digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

t = harga t_{hitung}

\bar{X}_1 = rata-rata skor siswa kelas eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata skor siswa kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

S_1^2 = varians skor siswa kelas eksperimen

S_2^2 = varians skor siswa kelas kontrol

s = standar deviasi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Confirmatory Factor Analysis (CFA).

Penetapan variabel teramati yang berjumlah 23 variabel telah dilakukan berdasarkan substansi studi literatur. Selanjutnya melalui model pengukuran mengkonfirmasi apakah variabel teramati tersebut memang merupakan ukuran/refleksi dari sebuah variabel laten. Maka untuk tujuan tersebut dilakukan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA). Analisis model terhadap outputnya dilakukan melalui beberapa tahapan:

Analisis awal terhadap hasil estimasi.

Menganalisis adanya *offending estimate*, yaitu adanya *negative error variance* (*Heywood cases*) dan *standardized loading factor* > 1,0, serta nilai *standard error* yang sangat besar. Hasil pengamatan yang dilakukan tidak terdapat adanya *negative error variance* maupun *standardized loading factor* yang > 1,0. Nilai *error variance* tersebut diamati berdasarkan Output, dan tidak ditemukan *error variance* yang bernilai negatif.

Analisis validitas model pengukuran

Analisis validitas model pengukuran dilakukan melalui: a). pemeriksaan terhadap t-value dari *loading factor* dari variabel teramati. Suatu variabel dikatakan mempunyai validitas yang baik terhadap konstruk atau variabel laten, jika t-value

dari muatan faktornya (*loading factor*) lebih besar dari nilai kritis (atau $\geq 1,96$ untuk taraf signifikansi 5%). [23] serta [8].

Berdasarkan analisis data, pengujian normalitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol didapatkan data berdistribusi normal. Dimana $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, yaitu untuk kelas eksperimen X^2_{hitung} sebesar 4,71 dan kelas kontrol X^2_{hitung} sebesar 0,73 sementara X^2_{tabel} sebesar 9,488. Pengujian homogenitas pada kedua kelas didapatkan F_{hitung} sebesar 1,105 sementara F_{tabel} dengan $dk_{pembilang} = 15$ dan $dk_{penyebut} = 14$ adalah 2,46 pada taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian $F_{hitung} < F_{tabel}$ artinya kedua kelas mempunyai varians yang homogen.

Hasil data pengujian hipotesis dengan t-test diperoleh t_{hitung} sebesar 3,373 dan untuk t_{tabel} 2,045, kemudian t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan kriteria pengujian jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima, dan didapat hasil perhitungannya $3,373 > 2,045$. Maka kesimpulan akhir H_a diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kompetensi siswa sebelum dan setelah melaksanakan kegiatan peltihan perbaikan peralatan listrik rumah tangga

V. KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdi, Aslafi. 2010. "Perbedaan Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pembelajaran Langsung terhadap Hasil Belajar Desain Grafis pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Malang" *Skripsi*". UNM: Malang.
- [2] Djamarah, Syaiful Bahri. 2010. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta.

- [3] Sudjana, Nana. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [4] Sudrajat, Ahmad. 2008. *Pengembangan Perangkat Penilaian Psikomotor*. Online.<http://akhmadsudrajat.files.wordpress.com/2008/08/penilaian-psikomotor.pdf>
- [5] Sugiyono. 2004. *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta.
- [6] Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif - Progesif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- [7] Wena, Made. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.

BiodataPenulis

Elfizon, lahir di Limapuluh Kota. Sarjana Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNP, lulus 2009. Tahun 2012 memperoleh gelar Magister Pendidikan Teknik Kejuruan di Pascasarjana FT UNP. Dari 2010 sampai sekarang bertugas sebagai Dosen Tetap pada Jurusan Teknik Elektro FT UNP.

Rancang Bangun jalur khusus busway menggunakan RFID, Sensor Ultrasonic dan Notifikasi Sms Gateway Berbasis Microcontroler

Tiffany¹, Hendri²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
e-mail: tiffanyistorika@gmail.com

Abstrak— Kemajuan teknologi merupakan sesuatu yang tidak dapat dihindari lagi sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan. Teknologi banyak memberikan manfaat karena teknologi hadir untuk mempermudah pekerjaan manusia. Salah satu kemajuan teknologi yaitu adanya perancangan sistem pada pengaturan jalur busway. Untuk pergi kemanapun manusia tidak terhalang dengan kemacetan lagi, yang dapat menghemat waktu diperjalanan. Umumnya orang-orang tidak sadar akan adanya jalur khusus busway, sehingga kendaraan pribadi sering menerobos masuk jalur khusus busway. Untuk itu pada tulisan ini dibuat sebuah rancang bangun jalur khusus busway menggunakan RFID, sensor ultrasonik dan notifikasi sms gateway berbasis mikrokontroler. RFID yang terpasang di gerbang jalur khusus busway akan mendeteksi apabila ada kendaraan pribadi yang akan masuk. Kemudian GSM SIM 800L akan mengirimkan pemberitahuan kepada pihak kepolisian dan *buzzer* akan berbunyi. Setiap kendaraan yang akan masuk akan dikirim laporan berupa jenis kendaraan melalui SMS ke pihak kepolisian. Setelah kendaraan yang terdeteksi diperbolehkan masuk LCD akan menampilkan jenis kendaraan, dan sensor ultrasonik akan menahan palang pintu sampai kendaraan tersebut melalui gerbang, kemudian palang akan tertutup. Selain itu kita dapat mengaktifkan atau menonaktifkan sensor melalui tombol darurat yang telah dibuat dengan tujuan ketika pihak kepolisian sudah menerima laporan pelanggaran.

Kata Kunci : Arduino , GSM SIM 800L, SMS, sensor ultrasonik, RFID, *Buzzer* dan LCD.

Abstract— Progress in technology is something that cannot be avoided in line with the development of science. Technology provides many benefits because technology is present to facilitate human work. One of the technological advancements is the design of the system in regulating the busway lane. To go wherever humans are not blocked by traffic jams, which can save travel time. Generally people are not aware of the existence of a special busway lane, so private vehicles often break into special busway lanes. For this purpose, a special busway lane design is made using RFID, ultrasonic sensors and microcontroller-based SMS gateway notifications. RFID installed at the gate of a special busway lane will detect if there is a private vehicle that will enter. Then the GSM SIM 800L will send a notification to the police and the buzzer will sound. Each vehicle that will enter will be sent a report in the form of vehicle type via SMS to the police. After the detected vehicle is allowed to enter, the LCD will display the type of vehicle, and the ultrasonic sensor will hold the doorstop until the vehicle passes through the gate, then the bar will be closed. In addition we can activate or deactivate the sensor through an emergency button that has been made with the aim when the police have received a report of violation.

Keywords: Arduino, GSM SIM 800L, SMS, ultrasonic sensors, RFID, Buzzer and LCD.

I. PENDAHULUAN

Jalur khusus bus pada saat ini banyak digunakan bukan hanya untuk jalur khusus bus tetapi juga banyak digunakan untuk kendaraan bermotor lainnya. Hal ini membuat ketertiban berlalulintas yang diharapkan tidak berjalan dengan baik.

Mengingat akan pentingnya penanganan pada penertiban jalur khusus busway ini, maka dibuat dan dirancang suatu alat *prototype* penertiban jalur khusus bus dengan memilah kendaraan yang masuk ke dalam jalur ini berdasarkan tinggi kendaraan dengan memanfaatkan sensor ultrasonik (jarak) dan pemanfaatan motor servo sebagai palang otomatis yang bekerja buka tutup serta pemanfaatan LCD sebagai *display*, dan SMS sebagai notifikasi ke pihak kepolisian. Notifikasi SMS disini berfungsi sebagai pemberitahuan ke pihak kepolisian bahwa ada pelanggaran di jalur khusus busway. Menurut Abdul Azis (2018) bahwa notifikasi SMS adalah teknologi yang memudahkan manusia untuk berkomunikasi jarak jauh.

Alat ini merupakan pengembangan dari tugas akhir mahasiswa fakultas Teknologi Informasi Universitas Gunadarma dengan judul "Palang Pintu Otomatis Bus Transjakarta Berbasis Mikrokontroler" (Eka Retnaningsih 2013).

II. STUDI PUSTAKA

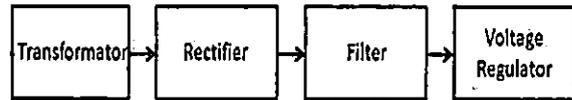
Pada studi pustaka menjelaskan materi yang relevan digunakan pada tulisan ini sesuai dengan semua uraian yang telah disebutkan sebelumnya.

A. Perancangan Power Supply

Power supply merupakan suatu bagian yang terpenting dari suatu rangkaian dimana *power supply* dengan nama lain catu daya merupakan suatu sumber tegangan penggerak dari rangkaian. Dimana juga *power supply* berasal dari sumber tegangan jala-jala PLN dengan arus AC, sedangkan pada *power supply* telah menjadi arus DC.

Agar dapat menyuplai tegangan pada sistem menggunakan catu daya yang bersumber dari baterai 5 volt DC. Untuk mengetahui tegangan keluaran yang dihasilkan baterai dilakukan pengujian menggunakan *voltmeter* (Masdi H, 2004 : 2).

Fungsi *power supply* memberikan tegangan dan arus DC yang diperlukan dengan level *ripple* AC yang rendah, stabilitas dan regulasi yang baik. Persyaratan penting dalam catu daya modern adalah kemampuannya dalam membatasi arus keluaran pada saat terjadi. Beban lebih (sehingga pembatas arus) dan juga membatasi tegangan keluaran maksimum. Blok diagram dalam *power supply* terdiri atas: *Transformer*, *Rectifier* (penyearah), *Filter*, dan *Voltage Regulator*.



Gambar 1. Blok Diagram *Power Supply* (Sutrisno, 1986:13)

1. Transformator

Transformator adalah komponen elektronika yang digunakan untuk mentransfer gelombang electromagnet dari gulungan primer ke gulungan sekunder. *Transformator* berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan tegangan. *Transformator* terdiri dari dua buah lilitan yaitu lilitan primer (N_p) dan lilitan sekunder (N_s), yang dililitkan pada suatu inti yang saling terisolasi atau terpisah satu sama lain (Margunandi, 1986).

2. Penyearah (Rectifier)

Penyearah yang digunakan pada rangkaian ini adalah dioda. Dioda merupakan penghantar arus satu arah dimana arus akan dihantarkan apabila dioda diberi bias maju (tegangan anoda lebih positif dari pada katoda), dalam kondisi yang sebaliknya dioda tidak akan bekerja apabila anoda diberi bias mundur (anoda diberi tegangan yang lebih negatif dari katoda).

Pada rangkaian catu daya ini tegangan bolak-balik dari tegangan jala-jala listrik akan diturunkan oleh transformator, hasil dari penurunan tegangan oleh *transformator* tersebut akan disearahkan oleh rangkaian penyearah dioda.

3. Kapasitor sebagai Filter

Kapasitor digunakan untuk menyaring riak-riak gelombang hasil penyearahan agar menjadi halus atau rata. Saat dioda menghantarkan arus, maka kapasitor (C) akan terisi sesuai dengan bentuk gelombang masukannya. Setelah tegangan masukan mencapai nilai maksimumnya, tegangan akan tetap dipertahankan jika tidak mendapatkan beban. Jika ada beban, tegangan pada kapasitor akan menurun sesuai besarnya beban.

4. Penyetabil (Regulator)

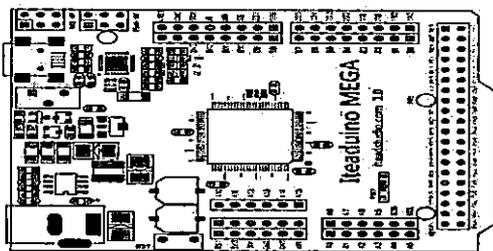
Penyetabil (regulator) adalah rangkaian yang berfungsi untuk menjaga tegangan keluaran agar tetap stabil pada setiap perubahan beban. Contoh dari penyetabil adalah rangkaian terpadu dengan tipe 7805, 7905, 7812, 7912 dan lainlain. IC ini mempunyai tiga terminal yaitu masukan, keluaran dan tanah. Tegangan keluaran dari rangkaian terpadu ini ditentukan oleh dua digit angka (xx) paling belakang yang tertera pada tipenya. Sedangkan dua digit angka paling depan menunjukkan polaritas tegangan yang dihasilkan.

B. Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Menurut hairani Awaliya (2018) Arduino Mega adalah papan mikrokontroler Arduino ATmega 2560. Papan mikrokontroler Ini memiliki 54 digital *input / output* pin (yang 14 dapat digunakan sebagai *output PWM*), 16 *input analog*, 4 *UART (port serial hardware)*, kristal 16 MHz, *osilator, koneksi USB, jack listrik, header ICSP*, dan tombol reset. Ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; hanya terhubung ke komputer dengan kabel *USB* atau kekuasaan itu dengan adaptor atau baterai *AC-to DC* untuk memulai. *Board* Arduino ATmega 2560 memiliki fitur-fitur pin *mapping*.

1. Bagian-Bagian Pada Arduino ATmega 2560

Bentuk board Arduino ATmega 2560 dapat dilihat pada gambar 13 berikut:



Gambar 6. *Board* Arduino ATmega 2560 (Khairani Awaliya,2018:13)

2. Power Arduino ATmega 2560

Arduino ATmega 2560 dapat diaktifkan melalui koneksi *USB* atau dengan daya eksternal. Sumber daya yang dipilih secara otomatis. Eksternal (non-*USB*) daya dapat berasal baik dari adaptor *AC-DC (wall-wart)* atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan memasukkan sebuah 2.1 mm positif pusat plug ke konektor listrik board. Memimpin dari baterai dapat dimasukkan ke dalam yang *Gnd* dan *Vin* pin header dari konektor daya. Board dapat beroperasi pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt. Jika disertakan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun, 5V pin dapat menyediakan kurang dari lima volt dan board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan kerusakan papan. Rentang yang dianjurkan adalah 7 sampai 12.

3. Input dan Output

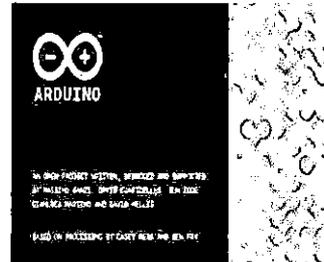
Masing-masing dari 54 digital pin pada Mega dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi *pinMode*, *digitalWrite*, dan *digitalRead*. Mereka beroperasi pada 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (secara default terputus) dari 20-50 K Ohms. Selain itu, beberapa pin memiliki spesialisasi fungsi:

- Serial:
- Eksternal Interupsi*:

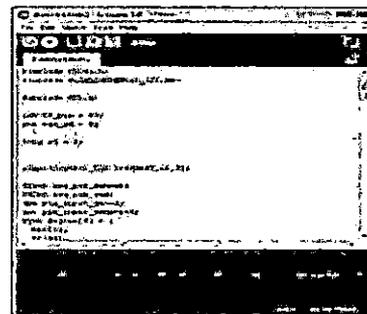
- PWM*:
- SPI*:
- LED:13*
- I2C*:

4. Perangkat Lunak

Lingkungan open-source Arduino memudahkan untuk menulis kode dan mengupload ke board Arduino. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan Pengolahan, *avr-gcc*, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya. Tampilan awal Framework Arduino dan Framework Arduino dapat dilihat pada gambar 7 dan 8 di bawah



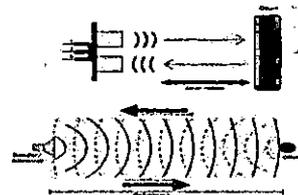
Gambar 7. Tampilan awal Framework Arduino (Sumber Foto: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 8. Tampilan Framework Arduino (Sumber Foto: Dokumentasi Pribadi)

C. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik.

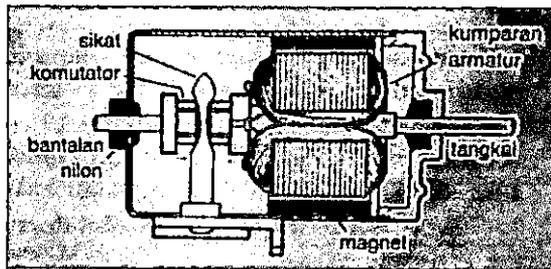


Gambar 9. Cara Kerja Sensor Ultrasonik (Eka Retnaningsih, 2013:45)

D. Motor servo

Menurut Ibnu Rasad (2017) motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer.

Adapun rangkaian dasar motor servo dapat dilihat pada gambar 11 di bawah ini:



Gambar 11. Rangkaian Dasar Motor Servo (Ibnu Rasad, 2017:65)

E. LCD

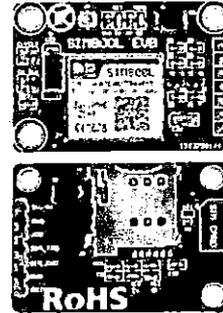
Menurut Teguh Sanjaya (2018) LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah LCD M1632 refurbish karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. Mikrokontroler HD44780 buatan Hitachi yang berfungsi sebagai pengendali LCD memiliki CGROM (Character Generator Read Only Memory), CGRAM (Character Generator Random Access Memory), dan DDRAM (Display Data Random Access Memory). LCD yang umum, ada yang panjangnya hingga 40 karakter (2x40 dan 4x40), dimana kita menggunakan DDRAM untuk mengatur tempat penyimpanan karakter tersebut. Adapun bentuk LCD dapat dilihat pada gambar 13 di bawah ini:



Gambar 13. Bentuk LCD (Teguh Sanjaya, 2018:22)

F. MODUL GSM SIM 800L

Modul SIM800L merupakan salah satu jenis module GSM/GPRS Serial yang digunakan pada perangkat elektronika untuk berbagai keperluan pengendalian jarak jauh. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 15 di bawah ini:



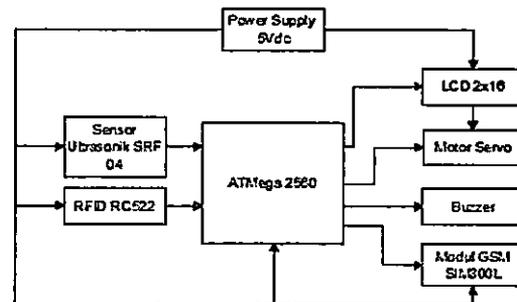
Gambar 15. Modul GSM SIM800L (Abdul Azis, 2018:33)

III. PERANCANGAN ALAT

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana perancangan alat yang meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

A. Blok Diagram Sistem Secara Keseluruhan

Tahap pertama yang paling penting dalam perancangan adalah membuat blok diagram keseluruhan, kemudian memilih komponen dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan serta petunjuk lain yang dapat membantu dalam mengetahui spesifikasi dari komponen tersebut sehingga komponen yang didapat merupakan pilihan yang tepat bagi alat yang akan dibuat. Adapun prinsip kerja alat bisa dilihat pada gambar 16 dibawah:



Gambar16. Blok Diagram Keseluruhan

B. PerancanganHardware

1. Perancangan power supply

Alat ini menggunakan rangkaian *power supply*, berguna untuk sumber tegangan mikrokontroler, bentuk atau gambar rangkaian *power supply* dan gelombang pada titik pengukuran dapat dilihat pada Gambar 17 dan 18 berikut ini:

- sensor ultrasonik untuk menutup palang pintu.
- d. Apabilajarak yang terbaca sensor $\leq 10\text{cm}$ maka posisi kendaraan masih berada pada gerbang busway dengan kondisi kendaraan belum melewati gerbang, dan jika kondisi jarak sensor terhadap kendaraan $>13\text{cm}$, maka kendaraan dikategorikan telah melewati gerbang busway.
 - e. Jika kondisi ID terdeteksi berupa jenis kendaraan pribadi maka sistem tidak akan mengaktifkan motor servo untuk membuka palang, sampai kondisi ditekan tombol darurat untuk membuka palang pintu, dan dilanjutkan mengirimkan pesan ke pihak berwajib telah terjadi pelanggaran kendaraan pribadi masuk kejalur busway.

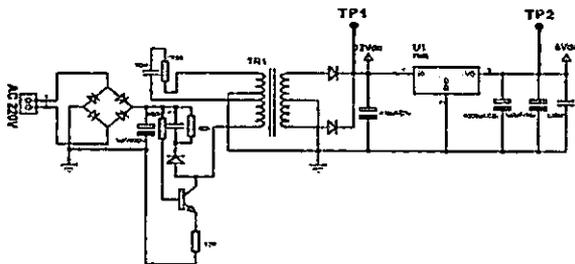
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk membuktikan apakah alat berjalan dengan baik maka perlu dilakukan pengujian. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu pengujian catu daya, pengujian sensor PIR, pembacaan koordinat GPS, pengujian modul GSM dan *buzzer*.

A. Pengujian Hardware

Setelah pembuatan alat selesai, alat yang dirancang diuji baik dari segi *hardware* maupun *software*. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan alat yang dirancang serta membandingkan dengan spesifikasi yang diinginkan.

1. Pengujian Rangkaian Catu Daya Atau Power Supply



Gambar 24. Pengujian Rangkaian Power Supply

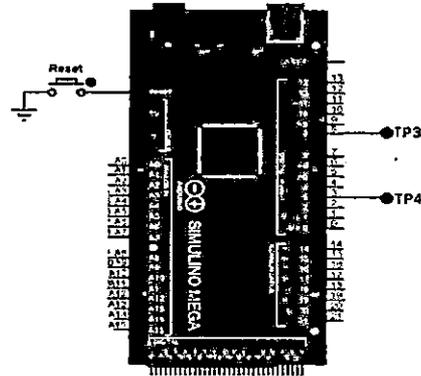
Pengukuran catudaya menggunakan alat ukur multimeter, pengukuran ini untuk mengetahui tegangan telah sesuai dengan spesifikasi atau belum. Catu daya disini berfungsi untuk memberi tegangan 5 Volt DC ke Arduino Uno, sensor TCS 3200, modul MP3, dan LCD.

Tabel 1. Pengukuran Tegangan Power supply

V sumber input	V out 1 (TP1)	V out 2 (TP2)
220VAC	11.9 VDC	4.9 VDC

2. Pengujian Rangkaian Arduino Mega

Pengujian sistem minimum Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Gambar 28 Pengukuran tegangan dilakukan terhadap parameter logika '0' dan logika '1' pada port I/O Arduino Mega 2560.



Gambar25. Titik Pengukuran Rangkaian Minimum Sistem Arduino Mega 2560

Setelah diberi I/O berdasarkan logika *high* (1) dan *low* (0), maka didapat hasil pengukuran pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Arduino Mega 2560

Titik Pengukuran	Logika port	Tegangan pada port Arduino Mega 2560
P1	High	4,9 VDC
P2	Low	0,2 VDC

3. Pengujian RFID RC522

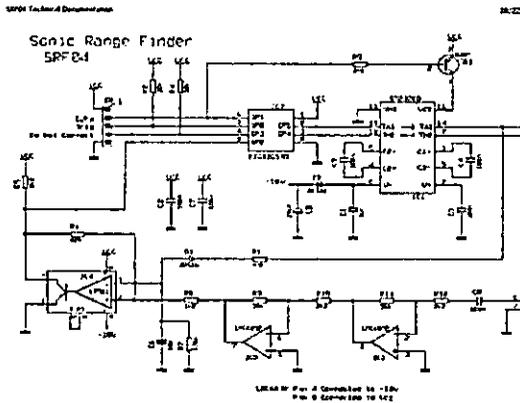
Pada sistem jalur khusus busway menggunakan sensor ultrasonik dan notifikasi sms gateway ini menggunakan 3 buah card ID, masing-masing ID card mewakili satu kendaraan dalam Arduino Mega2560.

Tabel 3. Hasil Pengujian Jarak Baca Sensor RFID

No	Jenis Kendaraan	Jarak Baca (cm)				No.ID
		1	2	3	>3	
1	Bus Way	√	√	√	X	1641783277
2	Ambulance	√	√	√	X	114185153239
3	Pribadi	√	√	√	X	114185153239

4. Pengujian Sensor Ultrasonik

Tujuan pengujian rangkaian sensor Ultrasonik SRF-04 untuk mengamati berapa jarak yang terukur oleh sensor terhadap tinggi objek yang akan diukur. Untuk menguji rangkaian dari Ultrasonik SRF-04 ini sensor akan diberi sumber maka nilai yang dapat di ukur adalah nilai jarak objek ke sensor dalam satuan centimeter. Berikut tabel hasil pengukuran rangkaian sensor dengan menggunakan multimeter.



Gambar 26. Pengujian Rangkaian Sensor Ultrasonik

Tabel 4. Hasil Pengujian Tinggi Kendaraan terhadap kendaraan

No	Pengujian Kendaraan	Tinggi (CM)	Alat Ukur (CM)
1.	Kendaraan terdeteksi	≤ 10	11
2.	Kendaraan tidak terdeteksi	> 12	13

5. Pengujian LCD (Liquid Crystal Display)

Pengujian LCD ini bertujuan untuk mengetahui apakah LCD yang dipakai rusak atau bisa dipakai semestinya. LCD memiliki 16 kaki yang terdiri dari 8 pin jalur data, 2 pin power supply, 1 pin untuk mengatur kontras, 3 pin control dan 2 pin ground. Pengujian pertama yang dilakukan dengan memberi tegangan pada kaki power supply (5Volt DC), maka LCD akan menyala.

Tahap pengujian selanjutnya yaitu dengan menghubungkan LCD pada Arduino dan kemudian di-downloadkan program ke dalamnya sehingga akan tampil pada layar LCD seperti gambar berikut ini.



Gambar 27. Tampilan LCD

Tabel pengukuran yang diketahui dari titik pengukuran rangkaian LCD. Berikut tabel pengukuran rangkaian LCD.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Rangkaian LCD

Kondisi	Tegangan Pada Pin LCD
ON	0 Vdc
OFF	5,1 Vdc

B. Pengujian Software

1. Pengujian program

Untuk menguji program yang telah dibuat adalah dengan cara mendownloadkan

program yang telah kita buat ke perangkat, dan dari jalannya perangkat kita bisa melihat apakah jalannya perangkat tersebut telah sesuai dengan yang diinginkan ketika kita membuat program. Pengujian program ini dilakukan dengan menggunakan software Arduino IDE. Berikut langkah-langkah pengujian software

Jalankan Aplikasi Arduino IDE

Buatlah sketch kode program

Pilih Board

Pilih serial port

2. Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian jalur khusus busway menggunakan sensor ultrasonik dan notifikasi sms gateway secara keseluruhan ini dilakukan untuk melihat apakah output yang dihasilkan telah sesuai dengan program yang telah dimasukkan ke dalam Arduino Mega2560. Pengujian dilakukan dengan cara menguji tinggi kendaraan yang akan dilakukan. Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil pengujian tinggi kendaraan

No.	ID Kendaraan	Tinggi (CM)	Kendaraan
1	1641783277	8	Bus way
2	114185153239	9	Ambulance
3	114185153239	10	Pribadi

V. KESIMPULAN

1. Sistem perancangan jalur khusus busway menggunakan RFID, sensor ultrasonik dan notifikasi sms gateway bertujuan untuk merancang suatu sistem dalam mengawasi dan pengontrolan pada jalur busway untuk tidak bisa digunakan selain kendaraan busway, dan rancangan ini juga diperuntukkan jalur untuk keadaan darurat berupa penggunaan jalur bagi kendaraan patroli dan ambulance.
2. Dalam pengujian alat yang dilakukan, kendaraan dikategorikan atas 3 jenis kendaraan, diantaranya kendaraan busway, kendaraan ambulance dan kendaraan pribadi, masing-masing kendaraan telah dilengkapi ID card kendaraan dalam melewati jalur busway, jika ID yang terdeteksi merupakan kendaraan busway atau ambulance maka sistem akan secara otomatis akan membuka palang pintu dan selanjutnya sistem akan mengirimkan notifikasi ke operator (pihak kepolisian lalu lintas) ID kendaraan dan jenis kendaraan akan terkirim dari notifikasi pesan tersebut
3. Jika terjadinya pelanggaran berupa adanya kendaraan pribadi yang mencoba masuk jalur busway dan ID kendaraan tersebut tidak terdaftar dalam layanan pengguna jalur busway ini maka sistem akan mengaktifkan buzzer sebagai penanda kondisi terjadinya pelanggaran dan dilanjutkan dengan mengirimkan notifikasi pesan ke operator berupa notifikasi telah terjadinya pelanggaran ke

operator dan selanjutnya menindak lanjuti pelanggaran tersebut, dan setelah ditindak lanjuti pelanggaran operator dapat menekan tombol untuk mematikan buzzer dan sistem akan mengaktifkan motor servo untuk mengangkat palang pintu dan setelah kendaraan melewati gerbang maka sensor ultrasonik akan mendeteksi kendaraan telah melewati gerbang dan selanjutnya sistem akan menurunkan palang pintu seperti keadaan semula.

4. Berdasarkan hasil pembuatan alat pada tugas akhir ini, maka dapat disimpulkan bahwa hasil penerapan sistem perancangan jalur khusus busway menggunakan RFID, sensor ultrasonik dan notifikasi sms gateway berhasil dengan baik dan setiap terjadinya pelanggaran dapat dilakukan proses oleh operator, sehingga dapat menurunkan tingkat pelanggaran dalam penggunaan jalur busway.

VLDAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul, Azis. 2018 *Rancang Bangun Sistem Monitoring Keadaan Air Dalam Galon Dengan Notifikasi SMS (Short Message Service) Berbasis Mikrokontroler*. Politeknik Negeri Padang. Padang.
- [2] Anas, Tahir. 2015 *Studi Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas*. Universitas Tadulako. Palu.
- [3] Eka, Retnaningsih. 2013 *Palang Pintu Bus Transjakarta Berbasis Mikrokontroler* Universitas Gunadarma. Jakarta.
- [4] Ibnu, Rasad. 2017. *Perancangan Lengan Robot Dengan Micro Servo Berbasis Arduino UNO*. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- [5] Margono, U. & H. Sudarmanto. 2012. *Rancang Bangun Transformator 7,2 V/200 A sebagai Catu Daya Filamen Tabung Trioda ITK 15-2 pada Generator Cockcroft Walton MBE Lateks 300keV/20mA*. Prosiding Penelitian dan Pengelolaan Perangkat Nuklir. Yogyakarta: BATAN.
- [6] Margunadi, 1986. *Membuat Transformator Kecil untuk Teknisi dan Hobbyst*. Jakarta: PT.Gramedia.
- [7] Masdi H. et al. 2004. "Design of a Prototype D-STATCOM For Voltage Sag Mitigation". In Power and Energy Conference. PECon 2004. Proceedings. National (pp. 61-66). IEEE.
- [8] Rudi, Kurniawan. 2007 *Perancangan dan Implementasi Lampu Jalan Otomatis Dengan Menggunakan Solar Cell Berbasis Atmega 8535*. Politeknik Negeri Batam. Batam.
- [9] Sandi, Kurnia. 2008. *Peraturan perundang-undangan DKI Jakarta*. Universitas Negeri Jakarta.Jakarta.
- [10] Sutrisno. 1986. *Elektronika Teori Dasar dan Penerapannya*. Bandung: ITB.
- [11] Teguh, Sanjaya. 2018. *Rancang Bangun Miniatur Perlintasan Kereta Api Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. Politeknik Negeri Padang. Padang.

Biodata Penulis

Tiffany, lahir di Sawahlunto, 09 Januari 1997. Terdaftar sebagai mahasiswa di Universitas Negeri Padang pada tahun 2015 dan mendapatkan gelar sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Industri (DIV) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang pada tahun 2019.

Drs. Hendri, M.T,P.hD, lahir di Padang, 17 September 1964. Beliau memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Negeri Padang pada tahun 1989. Kemudian melanjutkan jenjang pendidikan S2 di ITB dan memperoleh gelar Master dari Institut Teknologi Bandung (ITB) pada tahun 2000. Kemudian beliau kembali melanjutkan S3 untuk mendapatkan gelar P.hD di Jurusan Teknik Elektro dan Elektronik, Fakultas Teknik University Putra Malaysia tahun 2010. Beliau juga aktif menjadi staff pengajar di Teknik Elektro FT UNP sampai sekarang.