

Integrasi Sensor Ultrasonik Dan *Bluetooth* Pada Sistem Buka-Tutup Palang *Busway*

B. S. Rahayu Purwanti¹, Tri Setia Ningsih¹, Safira Putri Wibowo¹,
Edho Dwi Tirwanda¹, Muhammad Fadli²

¹Program Studi Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta

²Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

Email: rahayu.purwanti@pnj.elektro.pnj.ac.id¹, trisetianingsih305@gmail.com²,
safiraputri500@gmail.com³, edhodwitirwanda@gmail.com⁴, mfadli2428@gmail.com⁵

Abstrak

Artikel ini membahas tentang buka-tutup palang busway untukantisipasi masuknya kendaraan selain TransJakarta. Transportasi umum TransJakarta, berjalur khusus (busway) seharusnya tidak dilewati kendaraan lainnya (follower), kenyataannya berbeda. Sebagian pengendara motor/mobil masih melanggar aturan penggunaan busway. Antisipasi pelanggaran telah dicegah secara manual, seorang petugas membuka/menutup palang. Fungsi buka/tutup palang untuk mencegah follower TransJakarta. Sopir TransJakarta memperlambat kecepatan/berhenti menjelang melewati palang buka/tutup, agar petugasnya tidak tertabrak. Palang busway juga meminimalisasi pelanggaran lalu lintas di persimpangan/titik rawan kecelakaan. Pemasangan palang berjarak sekitar 10 m sebelum halte TransJakarta. Oleh karena itu, perlu dirancang bangun sistem buka- tutup palang otomatis. Metodenya dengan merancang bangun model sistem buka/tutup palang dan mengkomunikasikan dua bluetooth. Box memuat modul mikrokontroler AT Mega16, terkoneksi dan merespon sistem deteksi pada sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik mendeteksi waktu sepanjang sisi samping TransJakarta. Output sensor men- trigger servo menutup palang dan mencegah masuknya follower TransJakarta. Tujuan integrasi sistem untuk mengantisipasi dan minimalisasi peluang menyelinapnya sebagai follower TransJakarta. Hasil uji sistem buka-tutup palang busway; jarak rata-rata komunikasi bluetooth transmitter ke bluetooth receiver >2 cm and 5 cm. Panjang busway sebagai deteksi batas akhir TransJakarta dan batas awal follower. Rata-rata waktu tempuhnya terdeteksi 1.400 ms dengan panjang TransJakarta 23± 0.04 cm.

Kata Kunci: bluetooth, buka-tutup, palang, busway, ultrasonic

1. Pendahuluan

Moda transportasi darat *TransJakarta* berjalur khusus disebut *busway* yang dioperasikan di beberapa kota, khususnya di kota Jakarta. Upaya penertiban terhadap penggunaan jalur khusus untuk *TransJakarta* dan bebas dari kendaraan lainnya. Pencegahan masuknya kendaraan lain (*follower*) ke jalur bus (busway) *TransJakarta* dengan buka/tutup palang secara manual oleh seorang petugas. Fungsi palang menertibkan *follower* agar tidak menggunakan *busway*, mengamankan dan menyamankan penumpang *TransJakarta*. Pengamatan dan wawancara dengan petugas *TransJakarta* di koridor 6 Jalan Warung Jati Barat hari Jumat, 7 Oktober 2016 pukul 16.00 WIB. Waktu yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup palang ± 13 detik. Jarak *busway* terhadap palang belum diperhitungkan waktu tempuhnya. Waktu buka/tutup palang diperhitungkan secara manual, mengandalkan kecermatan petugas dan perkiraan kecepatan oleh supir bus. Kecepatan bus

sepenuhnya mengandalkan kepiawaian supir untuk memperlambat/ menghentikannya jika petugas terlambat membuka palang. Reduksi kecepatan bus selain agar petugas tidak tertabrak, antisipasi resiko benturan, berpeluang menyelinapnya kendaraan *nonbusway*. Motor/mobil bergerak mengekor (*follower*) di belakang *busway* dan lolos melewati palang yang dibuka/ditutup oleh petugas. Walaupun lolos dari palang, tindakan tersebut beresiko kecelakaan dan memicu kemarahan petugas. Pelanggaran/ketidaktertiban tersebut mengakibatkan berbagai masalah baru, perlu dibuat suatu sistem untuk mencegah masuknya para *follower busway*.

Penelitian sebelumnya tentang komunikasi *Bluetooth*, diaplikasikan pada sistem pengaturan [Andri S, Dwi F, 2014, 274]. *Bluetooth*, salah satu alternatif teknologi *wireless* untuk peralatan *mobile (mobile device)*. Komunikasi *Bluetooth* pada frekuensi 2,4 GHz, kecepatan transfer data < 1 Mbps (±800 Kbps). *Bluetooth* dapat

berkomunikasi dengan peralatan jarak 13 Meter. Saat ini telah dikembangkan standar baru menjangkau jarak sekitar 100 Meter (tanpa penghalang). *Bluetooth* berkomunikasi pada jarak 13 m, berpeluang dikembangkan untuk menjangkau jarak 100 meter (tanpa penghalang) sesuai spesifikasinya. Komunikasi *Bluetooth* pada frekuensi (2,402 GHz-2,480 GHz), terganggu oleh alat lain pada frekuensi 2,45 GHz [M. Rofiq, M. Yusron, 2014, 15]. Sementara, sensor ultrasonik diaplikasikan [Amelia, 2013, 91], untuk pengukuran jarak dengan metode non kontak. Sensor ultrasonik terdiri dari satu *chip* pembangkit sinyal 40 KHz, satu *speaker* ultrasonik, dan satu mikropon ultrasonik. *Speaker* ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara, mikropon ultrasonik berfungsi mendeteksi pantulan suaranya [M. Afdali, M. Daud, Raihan P., 2017, 3]. Gelombang akustik ultrasonik frekuensinya 20 kHz-20 MHz [Ulfah Mediaty Arief, 2011, 72-73], sesuai dengan jenis mediumnya. Media dimaksud sesuai kerapatannya pada fasa gas, cair, dan padat. Hasil analisisnya menghasilkan rumus jarak tempuh gelombang ultrasonik.

Permasalahan *follower* (pengikut bus *TransJakarta*) dapat diantisipasi dengan sistem buka-tutup palang secara otomatis. Sistem terdiri dari *hardware*, model palang *busway* yang dipasang pada box pengatur buka/tutupnya, bus *TransJakarta* dan *software*. Seluruh instruksi menggunakan program Bahasa C untuk otomasi buka tutup palang *busway* yang terintegrasi dengan komunikasi *Bluetooth*. Tujuan merancang bangun sistem buka tutup palang *busway* yang dilewati oleh model bus *TransJakarta*. Manfaatnya untuk meminimalisasi keterlambatan waktu kedatangan akibat ketidaktertiban kendaraan *follower*. Fungsi sistem, membebaskan *busway* dari kendaraan *follower TransJakarta*, diharapkan berkembang menjadi *prototype* sistem buka tutup palang *busway*.

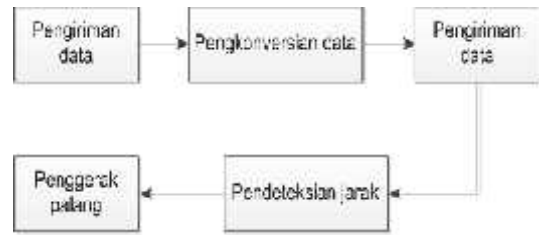
2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk pengujian sistem komunikasi *Bluetooth* dan deteksi sensor. Eksperimen dilaksanakan dengan pengukuran variabel; jarak (model bus *TransJakarta*), kecepatan tertentu (tidak diketahui) dan waktu tempuh (counter dengan program). Ketiganya sebagai variabel pengujian sistem komunikasi dua *Bluetooth*. Pengujian komunikasi terintegrasi ke sistem deteksi dengan variabel waktu. Lama waktu sejak bagian depan model *TransJakarta*, palang membuka hingga menutup kembali. Buka tutup palang dideteksi oleh gelombang sensor ultrasonik yang membentur badan model *TransJakarta*

2.1 Perancangan Hardware dan Prograam

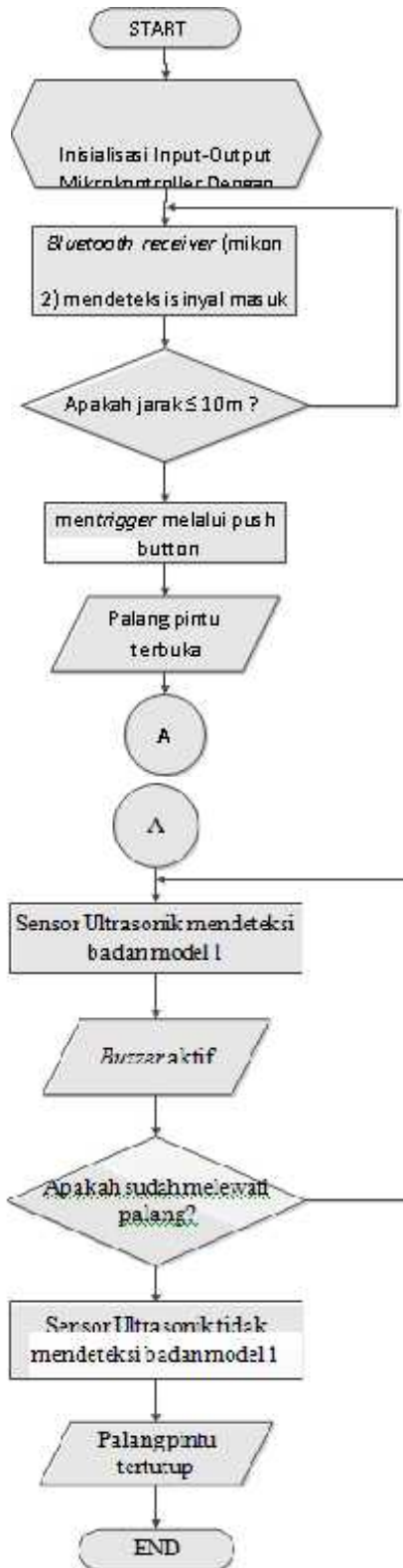
Blok Diagram (Gambar 1) sebagai *guide line* untuk merealisasikan *hardware*; instalasi modul-

modul agar berfungsi sesuai perencanaan. Pemrograman dan algoritma sistem mengacu pada *Flowchart* (Gambar 2).



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

- Pengiriman Data : Data dikirim dari TransJakarta ke Box Palang melalui komunikasi dua *Bluetooth*. Masing-masing dipasang di model TransJakarta dan box palang *busway*
- Penggerak Palang : Motor servo untuk mengangkat (menaikkan) dan menurunkan palang.
- Pengolah data : Sistem memanfaatkan dua buah mikrokontroler sebagai pengolah data.
- Pengkonversi Data Sensor Ultrasonik : Modul pengkonversi data telah menyatu dengan mikrokontroler Aktif sepanjang mendeteksi body Transjakarta sejak palang terbuka hingga tidak terdeteksi. Panjang body menjadi trigger buzzmotor servo, menurunkan palang *busway* (menutup)
- Display : *Display* menggunakan LCD 20x4 sebagai penampil data waktu deteksi dan panjang body model TransJakarta

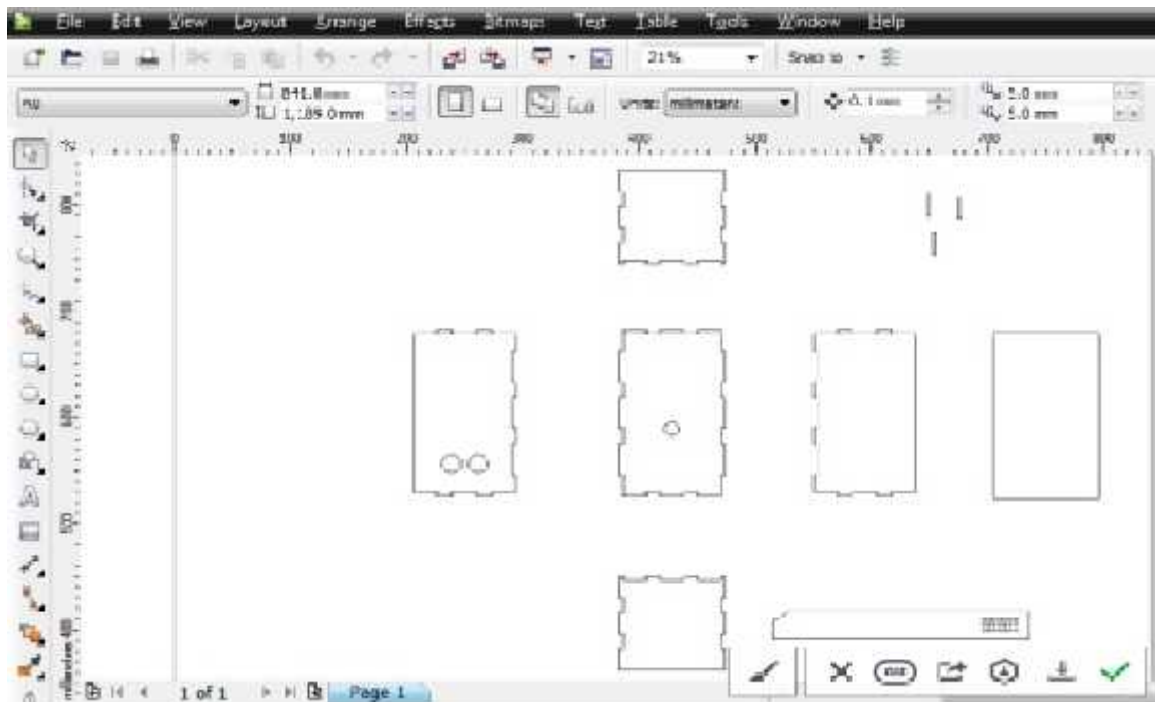


Gambar 2 Flowchart System

Hardware terdiri dari; model 1 (mainan bus TransJakarta ber-remote dan dipasang Bluetooth 1), model 2 (mainan bus non-TransJakarta ber-remote) sebagai follower, modul Bluetooth 2 (receiver), sensor ultrasonik, tiang penyangga palang. Servo menggerakkan palang setelah sinyal Bluetooth HC05 dari Bus TransJakarta. mendapat trigger dari push button. Selama ultrasonik mendeteksi badan TransJakarta indikator buzzer berbunyi. Buzzer mati setelah ultrasonik tidak mendeteksi badan bus. Supir TransJakarta menekan kembali tombol push button untuk menutup palang.

2.2 Perancangan Model Palang

Desain palang pintu (Gambar 3) dengan aplikasi software Corel Draw, material palang dari bahan akrilik tebal 3 mm. Pengujian mekanik model palang untuk memastikan gerakan naik turun dari horizontal ke vertical dan kembali ke horizontal. Uji elektrik dengan mengukur besar sudut gerakan buka- tutup palang dan waktu.



Gambar 3 Desain Casing Box dan Palang

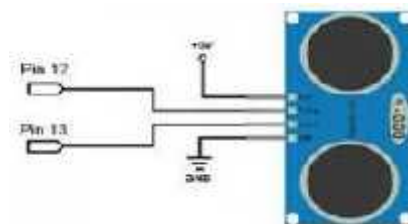
2.3 Realisasi Alat

Realisasi Alat dengan beberapa tahapan, yaitu:

- Menginstalasi Modul-modul Komunikasi dua bluetooth untuk buka-tutup palang busway untuk mencegah dan mengantisipasi mobil/motor menjadi follower. Sensor ultrasonic meneteksi
- Membuat Program Pembuatan program untuk instruksi komunikasi dua bluetooth. Bila box pada palang (dipasang bluetooth 2) mendeteksi TransJakarta (bluetooth 1), palang terbuka.
- Instruksi pembuka/penutupan palang Sistem buka/tutup palang di-trigger oleh mikrokontroler setelah sensor ultrasonic tidak mendeteksi body bagian belakang model TransJakarta
- Komunikasi Modul Modul komunikasi dua bluetooth HC05 terintegrasi ke system deteksi sensor ultrasonic dan dua mikrokontroler.

2.4 Instalasi dan Uji Fungsi Sistem Deteksi

Ultrasonic HC SR04 (Gambar 5) memanfaatkan gelombang akustik pada frekuensi 20 kHz-20 MHz. Gelombang datang dari transmitter dan kembali memantul ke receiver.



Gambar 5 Sensor Ultrasonik HC SR04

Gelombang ultrasonik membentur penghalang (badan model busway) sebagian gelombangnya terpantul diserap, dan diteruskan. Sensor ultrasonic mendeteksi waktu tempuh gelombang datang dan pantulannya. Konversi waktu tempuh menjadi jarak sensor ke badan bus TransJakarta

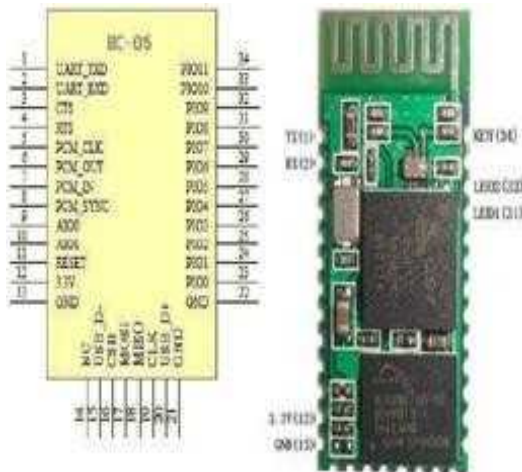
$$s = \frac{v \cdot t}{2} \quad (1)$$

Dengan s : jarak (meter), v : kecepatan suara (344 m/detik), t : waktu (detik).

Sensor ultrasonik (gambar 5) mendeteksi panjang badan bus TransJakarta sebagai metode -mengukur waktu buka tutup palang sejak bagian depan masuk hingga bagian belakangnya. Hasil deteksi bagian belakang bus TransJakarta ini menjadi ketentuan untuk merekomendasikan waktu tutup palang supaya follower tidak menyusup ke busway.

2.5 Modifikasi Komunikasi Bluetooth HC05 dan Mikrokontroler

Gambar 6, pin 1 modul Bluetooth; koneksi transmitter (UART_TXD) ke pin RX pada mikrokontroler. Pin 2; receiver (UART_RXD) modul Bluetooth dikoneksikan ke pin TX mikrokontroler. Komunikasi dimodifikasi dengan menngkoneksikan satu set lainnya, modul Bluetooth mikrokontroler untuk otomasi buka tutup palang.



Gambar 6 Modul Bluetooth HC 05

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor ultrasonik pada *prototype*



Gambar 4 Desain Prototype sistem dan track busway

Intersonika Lutut pada Si Katup. Sensor ultrasonik berfungsi sebagai *trigger* untuk menutup palang dengan aktuator Servo.

3.1 Instalasi dan Koneksi Dua Bluetooth HC05



Gambar 7 Instalasi dan Komunikasi

Instalasi dan koneksi dua bluetooth HC05 (Gambar 7) terkoneksi ke Mikon 1 dan Mikon 2. Bluetooth ke-1 sebagai *master* yakni berfungsi menunggu *pairing* dari bluetooth ke-2 sebagai *slave*. Bluetooth 1 dan Bluetooth 2 telah dikomunikasikan, *hardware (wiring connection)* dan *software* untuk nyala lampu indikator bahwa keduanya terkomunikasi. Komunikasi dua Bluetooth dengan system deteksi sensor telah membuktikan bahwa kedua system siap diujikan fungsi dan performanya

3.2 Cara Kerja Alat dengan Sistem

Alat dan sistem direalisasi dengan modul-modul *Bluetooth* dan integrasinya dengan sensor ultrasonik pendeteksi. Alat atau model buka tutup palang terkomunikasi dengan dua *bluetooth*. Alat dan system ini disebut Interonika pada si Katup, telah berhasil direalisasikan sebagai model buka-tutup palang secara otomatis.

- Bluetooth 1 (transmitter)* dipasang pada model 1, terkoneksi ke mikrokontroler *Bluetooth 2 (receiver)* dipasang pada model 2, terkoneksi ke mikrokontroler 2,
- Komunikasi kedua *Bluetooth* berjarak 10 m tersebut menghasilkan sinyal dan men-trigger motor servo buka palang secara otomatis
- Penutupan palang di trigger dari tegangan output sensor ultrasonik yang aktif sesaat model 1 melewati palang.
- Sensor ultrasonik juga men-trigger motor servo untuk menutup palang dan mencegah model 2 masuk.

Keseluruhan model (Gambar 4) telah terealisasi dari palang, busway (jalur bus), bus *TransJakarta*. Pengujian mekanik dan elektriknya dilaksanakan sesuai fungsi dan tujuannya.

3.3 Analisa Data dan Pembahasan

Data Pengukuran Sensor Ultrasonik dan Motor Servo. Pada pengujian 1, jarak 3 cm rata-rata waktu tempuh adalah 450 ms, pada pengujian 2, jarak 4 cm rata rata waktu tempuh adalah 500 ms, dan pada pengujian jarak 5, 6, 7 cm rata-rata waktu tempuh 550 ms. Buka tutup otomatis palang busway telah berfungsi dan sesuai dengan perencanaan. Dari Tabel 1 menampilkan bahwa

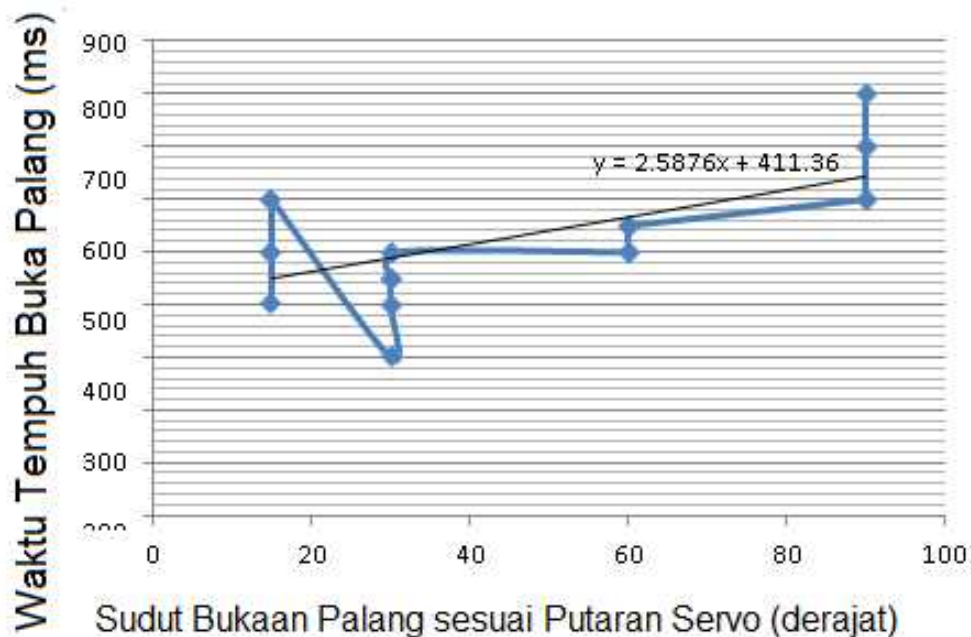
dari variabel pengukuran; perubahan tegangan dipengaruhi sudut buka/tutup palang

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

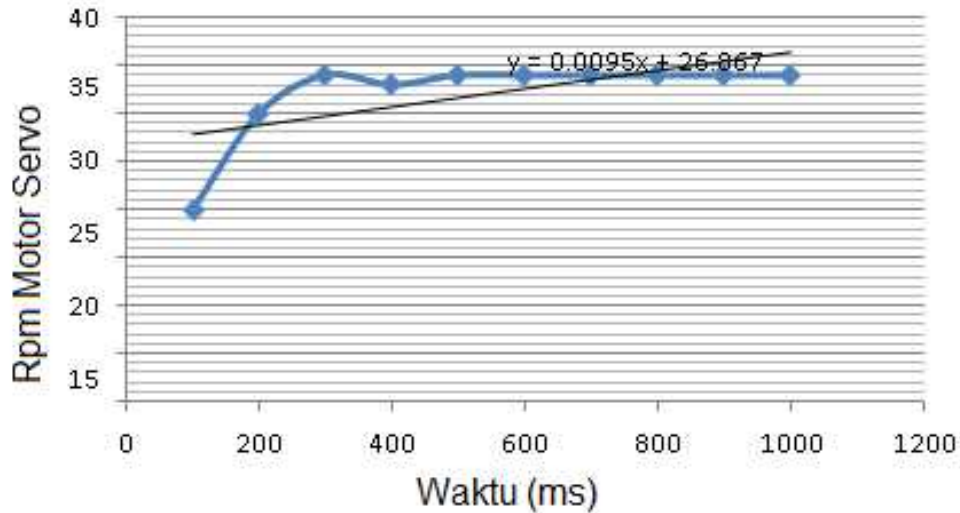
waktu (ms)	Jarak (cm) pada pengujian ke		
	1	2	3
100	3	4	5
200	3	4	5
300	3	4	5
400	3	4	5
500	3	4	6
600	3	4	6
700	3	4	6
800	3	4	7
900		4	7
1000			7
Rata-rata	3	4	5,9

Gambar 8 menunjukkan bahwa besarnya sudut pada motor servo berpengaruh terhadap waktu. Semakin besar sudut tersebut maka semakin lama pula waktu tempuhnya. Hasil pengukuran (Gambar 9), menunjukkan bahwa semakin bertambah waktu tempuh dari motor servo maka besarnya RPM motor semakin konstan.

Berdasarkan data dari Tabel 1, Gambar 8, dan Gambar 9 menunjukkan bahwa *Protoype* Ultrasonika Lutut pada Si Katup merupakan alat yang tepat untuk digunakan di jalur Bus *TransJakarta* sebagai pencegahan masuknya *follower* ke jalur bus *TransJakarta*.



Gambar 8 Hasil Pengukuran Waktu Tempuh Terhadap Sudut Motor Servo



Gambar 9 Hasil Pengukuran Rpm Motor Servo Terhadap Waktu

Fluktuatifnya kurva akibat pengukuran pertama dan selanjutnya tidak dapat ditahan posisinya pada suatu sudut. Solusinya dengan pengukuran lanjut (jeda) saat pergantian sudutnya.

Berdasarkan data dari Tabel 1, Gambar 8, dan Gambar 9 menunjukkan bahwa sensor pada model system pendeteksi Ultrasonika Lutut pada Si Katup siap diujikan di jalur Bus TransJakarta sebagai pencegahan masuknya follower ke jalur bus TransJakarta

Perhitungan Data pada Bluetooth

Baudrate 9600 bps pada mikrokontroler cukup untuk kecepatan pengiriman data antar mikrokontroler [Oky W., Hari K. Safitri, Sungkono, 2014, 53]. Peran hitung nilai error dengan clock 11.059200 MHz pada mikrokontroler. Perhitungan besarnya Uart Baudrate Register (UBRR):

$$UBRR = \frac{F_{osc}}{16 \times BAUD} - 1 = \frac{11059200}{16 \times 9600} - 1 = 71 \quad (2)$$

Jika menggunakan clock yang berbeda yaitu 8 MHz, maka nilai register UBRR adalah 51.083. Perbedaan pada baudrate ini merupakan penyebab error pengiriman data UART. Error dapat dihitung dengan membandingkan baudrate sebenarnya. Sehingga dapat dihitung nilai aktual dari baudrate.

$$BAUD = \frac{8000000}{16 \times (51+1)} = \frac{8000000}{16 \times 52} = 9615 \quad (3)$$

Diperoleh nilai baudrate-nya adalah 9615 bps. Dengan membandingkan nilai baudrate awal yaitu 9600 bps maka kita dapat menghitung error tersebut.

$$\begin{aligned} \text{Error (\%)} &= \left(\frac{\text{Baudrate closest match}}{\text{Baudrate}} - 1 \right) 100\% \quad (4) \\ &= \left(\frac{9615}{9600} \right) 100\% = \\ &= 0,00156 \times 100\% \\ &= 0,156\% \end{aligned}$$

Nilai persen error yang diperoleh adalah 0.156%. sangat kecil kemungkinan kegagalan pengiriman data oleh mikrokontroler kecil sekali.

Hal ini telah membuktikan bahwa komunikasi dua bluetooth dalam sistem telah tersampaikan sesuai target. Berhasilnya komunikasi kedua bluetooth menjamin bahwa sistem buka/tutup palang di jalur bus TransJakarta siap direalisasikan.

4. Kesimpulan

Simpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem integrasi sensor ultrasonik dan bluetooth pada sistem buka-tutup palang. Sensor ultrasonik SRF-04 mempunyai range jarak antara 3cm sampai 300 cm telah berhasil terintegrasi dengan sistem komunikasi nirkabel dengan bluetooth. Teknik pengukuran jarak memanfaatkan komunikasi signal bluetooth dan indikator buzzer untuk mendeteksi keberadaan badan bus sebelum/setelah melewati palang perlu diteliti lebih mendalam. Teknik pengukuran jarak dan waktu dapat dimanfaatkan sebagai inovasi metode baru dalam sistem pendeteksi buka

tutup palang.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami sampaikan kepada DPRM Kemenristik Dikti yang telah memberikan pendanaan pada Proposal kami sehingga dapat terealisasi *Prototype* Ultrasonika Lutut pada Si Katup.

Daftar Pustaka

- Amelia, Sarwoko., Tengku A. R. 2013. "Perancangan Sistem Deteksi Jenis Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler (Studi Kasus: Jalur Transjakarta)". *Jurnal Teknologi Fakultas Elektro dan Komunikasi*, Institut Teknologi Telkom, vol. 6 no. 1, hh. 90 - 97.
- Andri S., Dwi F., Haris K. 2014. "Alat Kendali Lampu Rumah Menggunakan *Bluetooth* Berbasis Android". *Jurnal Teknologi dan Informatika (TEKNOMATIKA)*, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer PalComTech, vol. 4 no. 1, hh. 273 - 286.
- Fandhy B. P., Melwin S. 2015. "Rancang Bangun Alarm Kendali Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler *ATMega16* dan Sensor Ultrasonik *SRF04*". Naskah Publikasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Yogyakarta. Agustus 2015.
- Ibnu H., Imam S. 2013. "Rancang Bangun Pengontrol Suhu Solder Oven Berbasis Mikrokontroler *ATMega16*". *Jurnal Fisika FMIPA*, Universitas Negeri Surabaya, vol. 02 no. 01, hh. 1 - 5.
- Muhammad R., Muhammad Y. 2014. "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Lampu dengan Memanfaatkan Teknologi *Bluetooth* pada *Smartphone*". *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer ASIA Malang, vol. 8 no. 1, hh. 14 - 23.
- Oky, W. P., Hari K.S., Sungkono.2014. "Sistem Kendali Robot Menggunakan PC Berbasis *Bluetooth*". *Jurnal Elektronika Otomasi Industri*, Politeknik Negeri Malang. vol 1 no 1, hh. 51 - 57.
- Ulfah M., 2011. "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air". *Jurnal Ilmiah Elektrikal Enjiniring*, UNHAS. Universitas Negeri Hasanudin, vol. 09 no. 02, hh. 72 - 77.



SEMINAR NASIONAL
**REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471

**BERITA ACARA
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017**

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :




- Nama Pemakalah : B. S. Rahayu Purwanti, M.Si¹, Tri Setia Ningsih², Safira Putri Wibowo³,
Edho Dwi Tirwanda⁴, Muhammad Fadli⁵
- Judul Makalah : INTEGRASI SENSOR ULTRASONIK DAN BLUETOOTH PADA
SISTEM BUKA-TUTUP PALANG BUSWAY
- Pukul : 13.00 – 13.15
- Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
- Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
- Ruang : A.26
- Moderator : Dulhadi, ST, MT
- Notulen : Mutiasari K.D, S.T., M.Sc .

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh Moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh Moderator.

Jumlah Peserta yang hadir : _____ orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. H. Sugianto, MT	 Dulhadi, ST, MT	 B. S. Rahayu Purwanti, M.Si ¹ , Tri Setia Ningsih ² , Safira Putri Wibowo ³ , Edho Dwi Tirwanda ⁴ , Muhammad Fadli ⁵



SEMINAR NASIONAL
REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281, Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471

NOTULEN
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

- Nama Pemakalah : B. S. Rahayu Purwanti, M.Si¹, Tri Setia Ningsih², Safira Putri Wibowo³, Edho Dwi Tirwanda⁴, Muhammad Fadli⁵
- Judul Makalah : INTEGRASI SENSOR ULTRASONIK DAN BLUETOOTH PADA SISTEM BUKA-TUTUP PALANG BUSWAY
- Pukul : 13.00 – 13.15
- Bertempat di : STTNAS Yogyakarta
- Dengan alamat : Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
- Ruang : A.26

Pertanyaan/Kritik/Saran	Tanggapan Pemakalah
① Apakah implementasinya sudah bisa dilakukan? Ada mitra?	① Mengajukan hak paten dulu, kemudian baru realisasi ke BRT. Paten di sistem nya bagaimana membuka & menutup palang secara otomatis

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugarto, MT	 Dulhadi, ST, MT	 B. S. Rahayu Purwanti, M.Si ¹ , Tri Setia Ningsih ² , Safira Putri Wibowo ³ , Edho Dwi Tirwanda ⁴ , Muhammad Fadli ⁵