

LAPORAN PENELITIAN



SKEMA PENDANAAN:

Penelitian Revitalisasi Visi Institusi (PRVI)

**REDIRECTION HC-SR05 UNTUK EFISIENSI
JUMLAH SENSOR (TAHUN KE-2)**

Bidang Prioritas Rencana Induk Penelitian:

RIP-06: Industri, transportasi, dan teknologi informasi

Topik penelitian:

06.15: Riset lain terkait industri, transportasi, dan teknologi informasi

Pengusul :

- | | | |
|-----------------------|------------------|-----------------|
| 1. Nuryanto | NIDN. 0605037002 | Fakultas Teknik |
| 2. Auliya Burhanuddin | NIDN. 0630058202 | Fakultas Teknik |

Dibiayai oleh Universitas Muhammadiyah Magelang dengan Anggaran Belanja tahun akademik 2016/2017

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
Tahun 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

1. a. Judul penelitian : Redirection HC-SR05 Untuk Efisiensi Jumlah Sensor (Tahun Ke-2)
 - b. Bidang RIP : Industri, Transportasi, dan Teknologi Informasi (RIP-06)
 - c. Topik RIP : Riset lain terkait Industri, Transportasi, dan Teknologi Informasi (06.15)
 2. Ketua peneliti
 - a. Nama lengkap dan gelar : Nuryanto, ST., M.Kom
 - b. Jenis kelamin : Laki-laki
 - c. Golongan/Pangkat/NIP/NIK : Penata Tingkat 1/IIIId/987008138
 - d. Jabatan fungsional : Lektor
 - e. Fakultas/program studi : Teknik/ Teknik Informatika (S1)
 3. Alamat ketua peneliti : Gejayan, Polengan, Srumbung, Magelang
 4. Jumlah anggota peneliti : 1 (satu) orang
 5. Mahasiswa yang dilibatkan : 3 mahasiswa
 6. Lokasi penelitian : Lab. Fakultas teknik
 7. Kerjasama dengan institusi lain
 - a. Nama institusi :
 - b. Alamat :
 - c. Telp/fak/e-mail :
 8. Lama penelitian : 6 (enam) bulan
 9. Biaya yang diperlukan
 - a. LP3M UMM : Rp. 3.500.000,00
 - b. Sumber lain (pribadi) : Rp. 2.000.000,00
- JUMLAH : Rp.5.500.000,00

Mengetahui/menyetujui
Dekan Fakultas Teknik



(Yun Arifatul Fatimah, MT., Ph.D)
NIK. 987408139

Magelang, 17 Nopember 2017
Ketua Peneliti

(Nuryanto, ST., M.Kom)
NIDN. 0605037002

Mengesahkan
Ketua LP3M



(Dr. Heni Setyowati E.R., S.Kp., M.Kes.)
NIK. 937008062

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| RINGKASAN | iv |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar belakang..... | 2 |
| 1.2. Tujuan | 2 |
| 1.3. Kontribusi penelitian yang diusulkan terhadap visi institusi | 2 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1. State of Art..... | 4 |
| 2.2. Kerangka Konsep..... | 5 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN | 6 |
| 3.1. Pentahapan Penelitian | 7 |
| 3.2. Rancangan alat | 7 |
| 3.3. Desain pengujian..... | 7 |
| 3.4. Analisis data..... | 7 |
| 3.5. Cara Penafsiran dan Penyimpulan Hasil Penelitian..... | 7 |
| BAB 4. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI | 8 |
| 4.1. Hasil Penelitian | 8 |
| 4.2. Luaran penelitian | 15 |
| BAB 6. KESIMPULAN | 16 |
| REFERENSI | |

RINGKASAN

Teknologi robot berkembang dengan pesat. Saat ini robot yang dikembangkan mendekati fungsi yang dilakukan manusia dalam hal bergerak, berbicara bahkan dalam hal berfikir. Salah satu sensor yang hampir selalu ada adalah sensor jarak (ultrasonic). Robot yang dapat bergerak membutuhkan sensor jarak yang lebih banyak sesuai dengan arah yang akan dilalui. Semakin banyak sensor juga membutuhkan microcontroller dengan jumlah pin yang banyak pula. Penyusunan algoritma mekanisme gerak pemrograman mikrocontroller seperti arduino juga semakin rumit.

Selama ini sensor ultrasonic dipasang mengarah lurus kedepan sehingga penghalang pada bagian sudut atau dapat berupa lembaran seperti daun pintu, sangat mungkin terjadi tabrakan karena terletak diluar coverage area sensor ultrasonic.

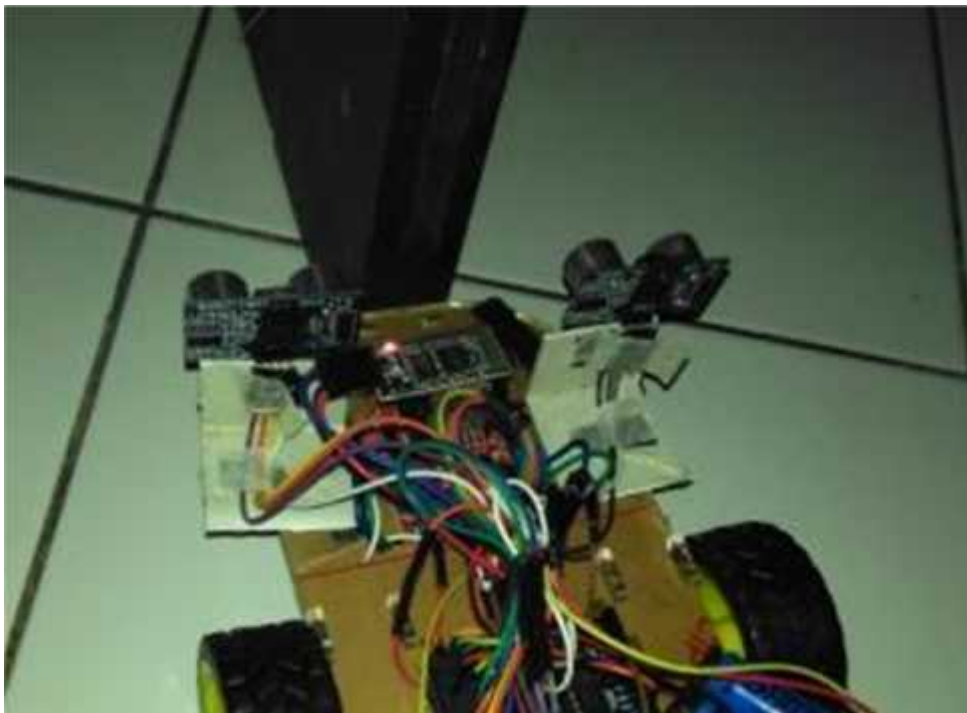
Penelitian ini akan menghasilkan mobil robot dengan menerapkan redirection sensor ultrasonic dari hasil penelitian tahun sebelumnya. Hasil akhir penelitian ini adalah mobile robot dengan menerapkan konsep redirection/penentuan arah sensor ultrasonik dengan model sensor menyilang. Dengan konsep redirection jarak 2 sensor ultrasonic mencapai 71,41 cm efisiensi mencapai 42%. Hasil penelitian telah diterima dan dipresentasikan pada 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI 2017)

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Robot tersebut mampu berfikir menentukan apa yang harus dilakukan berdasarkan masukan dari sensor yang dipasang. Salah satu sensor yang hampir selalu ada adalah sensor jarak. Sensor ultrasonic adalah sensor yang menggunakan gelombang mekanik longitudinal dengan frekuensi antara 40–50 KHz yang digunakan untuk memperkirakan jarak kemudian menentukan tindakan misalnya belok kiri atau kanan, maju atau mundur.

Selama ini sensor ultrasonic dipasang mengarah lurus kedepan dengan posisi di tengah, sisi kanan dan kiri tergantung medan yang akan dilalui. Penghalang yang dihadapi adalah bidang datar, sehingga tidak masalah dengan sensor yang dipasang lurus kedepan. Pada kenyataannya di lapangan tidak selalu penghalang berupa bidang datar saja. Penghalang pada bagian sudut atau dapat berupa lembaran seperti daun pintu, sehingga sangat mungkin ada bagian diluar coverage area sensor ultrasonic seperti gambar 1. Hal ini yang dapat menyebabkan tabrakan antara robot dengan penghalang.



Gambar 1.1. Penghalang bidang sudut lembaran

Pada penelitian tahun sebelumnya dihasilkan sebuah prototipe autonomous mobile robot dengan konsep redirection sensor. Redirection sensor ultrasonic yang

optimal adalah berkisar antara 30-65⁰ dari garis sejajar antara 2 sensor yang dipasang. Pengujian dilakukan dengan perubahan sudut sebesar 10⁰.

Penelitian selanjutnya adalah pengujian dengan sudut yang lebih kecil lagi fokus pada derajat optimal sehingga didapatkan sudut yang lebih optimal lagi. Sebagai target akhir penelitian ini adalah membuat mobile robot dengan menerapkan konsep redirection sensor ultrasonic

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sebuah mobile robot dengan menerapkan konsep redirection sensor ultrasonik, yang dapat mengenali kondisi jalan dengan berbagai rintangan benda di sekitarnya.

1.3. Kontribusi penelitian yang diusulkan terhadap visi institusi

- a. **Kondisi Magelang** saat ini, teknologi informasi dituntut untuk mampu memenuhi kebutuhan sektor industri, politik, pariwisata, ekonomi, pertahanan, dll dengan layanan yang cepat dan akurasi tinggi. TIK menawarkan potensi yang luar biasa dalam semua aspek.
- b. **Usulan Riset**, TIK mampu mendukung cara-cara baru dalam melakukan sesuatu dengan lebih produktif, efektif, efisien, aman, dan akurat.
- c. **Target capaian**, menghasilkan sebuah mobile robot dengan menerapkan konsep redirection sensor ultrasonik, yang dapat mengenali kondisi jalan dengan berbagai rintangan benda di sekitarnya.
- d. **Skenario riset** terhadap RIP dan IPTEK

06.15: Riset lain terkait industri, transportasi, dan teknologi informasi.

Terhadap IPTEK, terciptanya sebuah mobil robot yang dapat mengenali lingkungan sekitar dalam melakukan aktivitas tanpa mengalami kendala tabrakan dengan benda-benda disekitarnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. State of Art

Arduino adalah sebuah produk *design system minimum mikrokontroler* yang di buka secara bebas. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang telah dimodifikasi dan sudah ditanamkan programmer *bootloader* yang berfungsi untuk menyambungkan antara *software compiler* arduino dengan mikrokontroler (Masinambow, Najoan, & Lumenta, 2014).

Penelitian yang dilakukan (Nuryanto & Widiyanto, 2016) yang menghasilkan sebuah robot bergerak (*autonomous mobile robot*) yang dapat bergerak sendiri dan mampu menghindari halangan. Supaya robot bergerak, setting kecepatan robot dipicu menggunakan android pada proses *pairing bluetooth*.

Penelitian tersebut merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya (Widiyanto & Nuryanto, 2015) yang meneliti komunikasi antara arduino dan android dengan memodifikasi mobil RC mainan yang dikontrol melalui *smartphone android* melalui koneksi *bluetooth*. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa kecepatan proses *pairing bluetooth* lebih dipengaruhi oleh versi android dibanding dengan jarak antara arduino dan android.

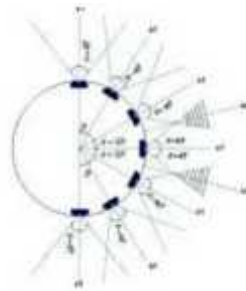
(Sugiarto, Un Tung, & Rahman, 2010) adalah salah satu referensi penentuan kecepatan motor dengan menggunakan algoritma *fuzzy logic*. Hasilnya robot dapat menelusuri jalur labirin secara *real-time* dengan lebih aman. Penelitian ini menjadi referensi penentuan kecepatan hasil penelitian ini, supaya tidak perlu menguji kecepatan *mobile robot* terlebih dahulu.

Pemanfaatan fungsi trigonometri dilakukan pula oleh (Prabowo, Widiyantara, & Susanto, 2014) dengan menggunakan fungsi trigonometri Tangen. Fungsi trigonometri Sinus dimanfaatkan pula oleh (Juan, Zhihong, & Minglian, 2014) untuk melakukan proses *automatic tracking system* terhadap obyek bergerak. *Mobile robot* bergerak sesuai arah tujuan robot dengan membaca kompas kemudian dihitung dengan rumus trigonometri (Tan)..

Navigasi mobile robot menggunakan 3 buah sensor *ultrasonic* yang terpasang pada bagian depan dan samping kanan dan kiri. Penentuan arah belokan dilakukan dengan membandingkan perhitungan sensor ultrasonic kanan, kiri dan tengah dengan metode *wall-following* (Lim, Lee, Tewolde, & Kwon, 2014). Sensor

menggunakan smartphone seperti kamera, *gyroscope*, dan *accelerometer* sehingga biaya yang dikeluarkan lebih murah.

Penelitian menggunakan 8 buah sensor ultrasonik yang dipasang pada posisi depan, kanan dan kiri yang dilakukan oleh (Nurmaini Siti, 2009) seperti gambar 2.1. Mobile robot diuji dengan halangan datar dan halangan silinder dengan perhitungan jarak 10-40 cm dan sudut 30° - 65° terhadap halangan dengan error 1,64% - 6,25 %. Pada sudut 15° - 20° menunjukkan halangan datar dan halangan silinder menghasilkan data yang sama.

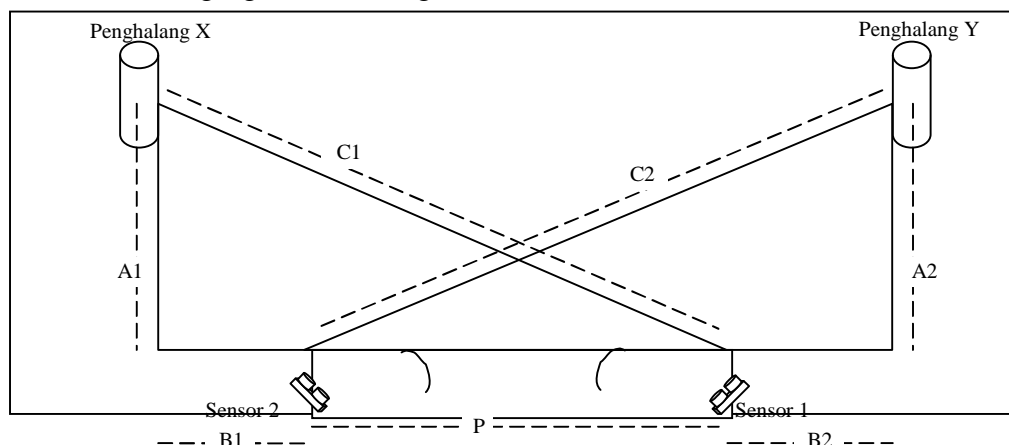


Gambar 2.1. posisi pemasangan 8 sensor ultrasonik

Penelitian tahun sebelumnya mengkombinasikan hasil-hasil penelitian sebelumnya, sehingga pengujian yang dilakukan tidak melibatkan terlalu banyak proses pengujian. Pada tahun ini menerapkan hasil penelitian sebelumnya (Nuryanto, Widiyanto, & Burhanudin, 2016) dalam bentuk mobile robot dan pengujian dilapangan

2.2. Trigonometry

Untuk menentukan arah belokan diperlukan perkiraan jarak antara mobile robot dengan penghalang dengan menggunakan 2 sensor *ultrasonic* kiri dan kanan yang membentuk 2 segitiga siku-siku (gambar 2.2).



Gambar 2.2. skema pemasangan 2 sensor ultrasonik

Untuk memperkirakan jarak mobile robot dengan penghalang misalnya dinding menggunakan fungsi trigonometri yaitu sinus (persamaan 1) dan hukum *pythagoras* (persamaan 2)

$$A1 = \text{Sin } \alpha \times C1 \quad (1)$$

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (2)$$

Pada saat mobile robot ada penghalang, sensor ultrasonic akan memperkirakan jarak dari sensor ke penghalang. Penghalang X akan terdeteksi oleh sensor 1, perkiraan jarak dari sensor menjadi sisi miring (C1), untuk mencari panjang sisi tinggi (A1) menggunakan fungsi trigonometri Sinus. Panjang alas adalah jarak antara sensor dengan garis yang ditarik tegak lurus dari penghalang (P + B1) sehingga membentuk segitiga siku-siku dan berlaku hukum *pythagoras*. Jarak alas terdiri dari lebar mobile robot dan jarak sisi robot dengan penghalang sehingga rumus dapat diturunkan sebagai berikut :

$$A1^2 + (B1+P)^2 = C1^2$$

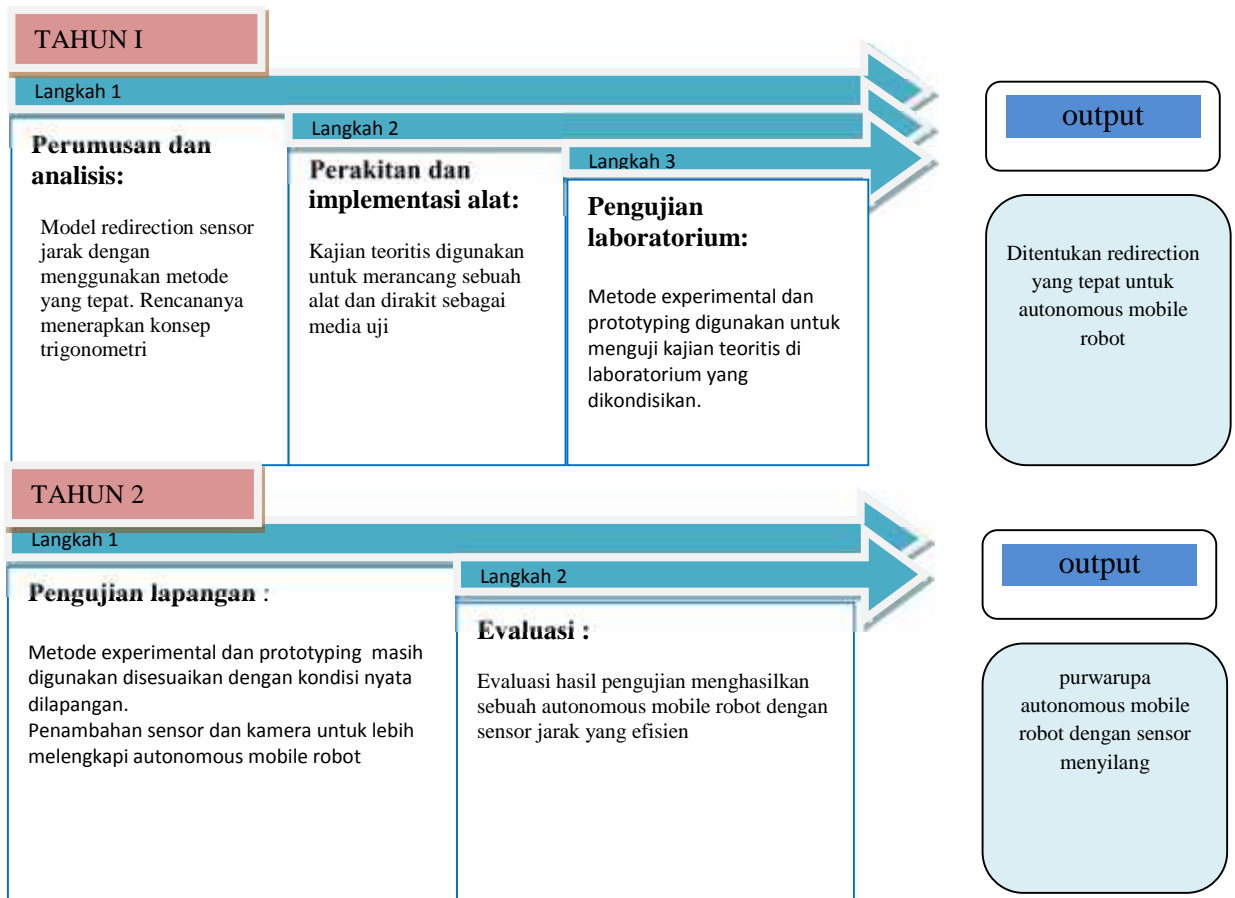
$$(B1 + P)^2 = C1^2 - A1^2$$

$$B1 + P = \sqrt{C1^2 - A1^2}$$

Untuk menghitung jarak mobile robot dengan penghalang disampingnya menjadi persamaan 3

$$B1 = \sqrt{C1^2 - A1^2} - P \quad (3)$$

2.3. Kerangka Konsep

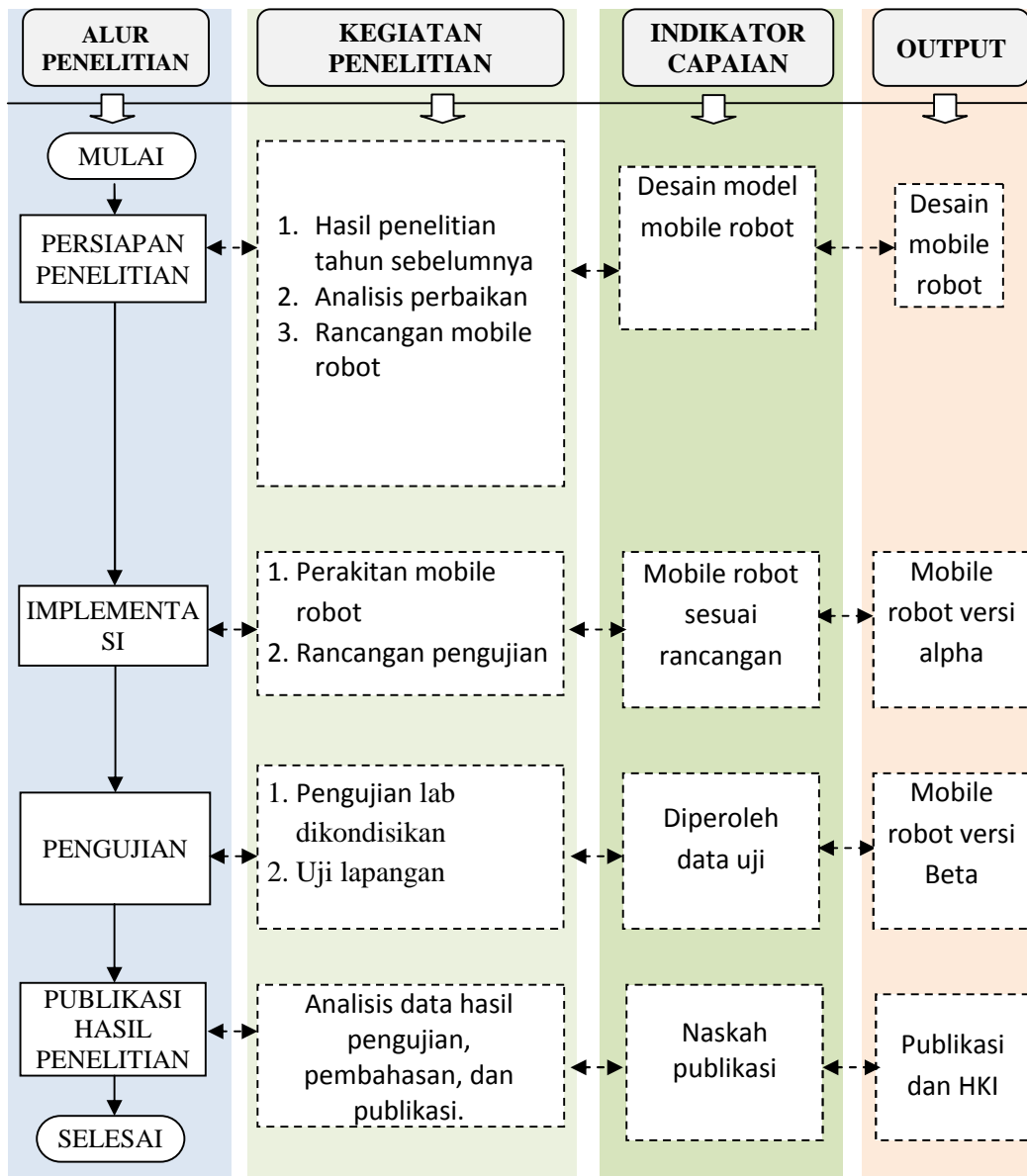


Gambar 2.2. Bagan Alur Penelitian

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Pentahapan Penelitian

Buat bagan penelitian secara utuh dengan pentahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dimana akan dilaksanakan, dan indikator capaian yang terukur.



Gambar 3.1. Peta tahap penelitian

3.2. Persiapan Penelitian

Hasil penelitian tahun sebelumnya disesuaikan dengan penelitian dan teknologi terkini. Hasil analisis digunakan sebagai bahan untuk merancang mobile robot yang akan dibuat.

3.3. Implementasi

Perakitan mobile robot dilakukan bersama dengan mahasiswa dibawah bimbingan peneliti. Peneliti berkolaborasi dengan mahasiswa dalam menentukan material dan model mobile robot yang disesuaikan dengan model pengujian yang akan dilakukan. Mahasiswa juga terlibat dalam pembuatan aplikasi kontrol mobile robot.

3.4. Pengujian

Pengujian lebih banyak melibatkan mahasiswa baik pengujian laboratorium maupun pengujian lapangan. Peneliti memberikan arahan bagaimana proses pengujian sedangkan mahasiswa membantu proses pengujian serta mencatat hasil pengujian

3.5. Publikasi Hasil Penelitian

Peneliti melakukan analisis hasil pengujian dan interpretasi pengujian data serta mempersiapkan naskah publikasi sebagai salah satu luaran penelitian.

BAB 4. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

4.1. Hasil Penelitian

Pada penelitian sebelumnya konsep redirection sensor ultrasonic HC-SR05 (gambar 2.2) perhitungan menggunakan interval 10^0 . Untuk meningkatkan ketelitian perhitungannya interval yang digunakan 1^0 , menggunakan perhitungan sinus dan trigonometri (persamaan 1, persamaan 2, dan persamaan 3) dengan hasil perhitungan seperti pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Perhitungan redirection sensor ultrasonic

| | | C1 | C2 | A1 | A2 | B1 | B2 |
|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1 | 25 | 25 | 0,44 | 0,44 | 11,00 | 25,00 |
| 2 | 2 | 25 | 25 | 0,87 | 0,87 | 10,98 | 10,98 |
| 3 | 3 | 25 | 25 | 1,31 | 1,31 | 10,97 | 10,97 |
| 4 | 4 | 25 | 25 | 1,74 | 1,74 | 10,94 | 10,94 |
| 5 | 5 | 25 | 25 | 2,18 | 2,18 | 10,90 | 10,90 |
| 6 | 6 | 25 | 25 | 2,61 | 2,61 | 10,86 | 10,86 |
| 7 | 7 | 25 | 25 | 3,05 | 3,05 | 10,81 | 10,81 |
| 8 | 8 | 25 | 25 | 3,48 | 3,48 | 10,76 | 10,76 |
| 9 | 9 | 25 | 25 | 3,91 | 3,91 | 10,69 | 10,69 |
| 10 | 10 | 25 | 25 | 4,34 | 4,34 | 10,62 | 10,62 |
| 11 | 11 | 25 | 25 | 4,77 | 4,77 | 10,54 | 10,54 |
| 12 | 12 | 25 | 25 | 5,20 | 5,20 | 10,45 | 10,45 |
| 13 | 13 | 25 | 25 | 5,62 | 5,62 | 10,36 | 10,36 |
| 14 | 14 | 25 | 25 | 6,05 | 6,05 | 10,26 | 10,26 |
| 15 | 15 | 25 | 25 | 6,47 | 6,47 | 10,15 | 10,15 |
| 16 | 16 | 25 | 25 | 6,89 | 6,89 | 10,03 | 10,03 |
| 17 | 17 | 25 | 25 | 7,31 | 7,31 | 9,91 | 9,91 |
| 18 | 18 | 25 | 25 | 7,73 | 7,73 | 9,78 | 9,78 |
| 19 | 19 | 25 | 25 | 8,14 | 8,14 | 9,64 | 9,64 |
| 20 | 20 | 25 | 25 | 8,55 | 8,55 | 9,49 | 9,49 |
| 21 | 21 | 25 | 25 | 8,96 | 8,96 | 9,34 | 9,34 |
| 22 | 22 | 25 | 25 | 9,37 | 9,37 | 9,18 | 9,18 |
| 23 | 23 | 25 | 25 | 9,77 | 9,77 | 9,01 | 9,01 |
| 24 | 24 | 25 | 25 | 10,17 | 10,17 | 8,84 | 8,84 |
| 25 | 25 | 25 | 25 | 10,57 | 10,57 | 8,66 | 8,66 |
| 26 | 26 | 25 | 25 | 10,96 | 10,96 | 8,47 | 8,47 |
| 27 | 27 | 25 | 25 | 11,35 | 11,35 | 8,28 | 8,28 |

| | | C1 | C2 | A1 | A2 | B1 | B2 |
|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
| 28 | 28 | 25 | 25 | 11,74 | 11,74 | 8,07 | 8,07 |
| 29 | 29 | 25 | 25 | 12,12 | 12,12 | 7,87 | 7,87 |
| 30 | 30 | 25 | 25 | 12,50 | 12,50 | 7,65 | 7,65 |
| 31 | 31 | 25 | 25 | 12,88 | 12,88 | 7,43 | 7,43 |
| 32 | 32 | 25 | 25 | 13,25 | 13,25 | 7,20 | 7,20 |
| 33 | 33 | 25 | 25 | 13,62 | 13,62 | 6,97 | 6,97 |
| 34 | 34 | 25 | 25 | 13,98 | 13,98 | 6,73 | 6,73 |
| 35 | 35 | 25 | 25 | 14,34 | 14,34 | 6,48 | 6,48 |
| 36 | 36 | 25 | 25 | 14,69 | 14,69 | 6,23 | 6,23 |
| 37 | 37 | 25 | 25 | 15,05 | 15,05 | 5,97 | 5,97 |
| 38 | 38 | 25 | 25 | 15,39 | 15,39 | 5,70 | 5,70 |
| 39 | 39 | 25 | 25 | 15,73 | 15,73 | 5,43 | 5,43 |
| 40 | 40 | 25 | 25 | 16,07 | 16,07 | 5,15 | 5,15 |
| 41 | 41 | 25 | 25 | 16,40 | 16,40 | 4,87 | 4,87 |
| 42 | 42 | 25 | 25 | 16,73 | 16,73 | 4,58 | 4,58 |
| 43 | 43 | 25 | 25 | 17,05 | 17,05 | 4,28 | 4,28 |
| 44 | 44 | 25 | 25 | 17,37 | 17,37 | 3,98 | 3,98 |
| 45 | 45 | 25 | 25 | 17,68 | 17,68 | 3,68 | 3,68 |
| 46 | 46 | 25 | 25 | 17,98 | 17,98 | 3,37 | 3,37 |
| 47 | 47 | 25 | 25 | 18,28 | 18,28 | 3,05 | 3,05 |
| 48 | 48 | 25 | 25 | 18,58 | 18,58 | 2,73 | 2,73 |
| 49 | 49 | 25 | 25 | 18,87 | 18,87 | 2,40 | 2,40 |
| 50 | 50 | 25 | 25 | 19,15 | 19,15 | 2,07 | 2,07 |
| 51 | 51 | 25 | 25 | 19,43 | 19,43 | 1,73 | 1,73 |
| 52 | 52 | 25 | 25 | 19,70 | 19,70 | 1,39 | 1,39 |
| 53 | 53 | 25 | 25 | 19,97 | 19,97 | 1,05 | 1,05 |
| 54 | 54 | 25 | 25 | 20,23 | 20,23 | 0,69 | 0,69 |
| 55 | 55 | 25 | 25 | 20,48 | 20,48 | 0,34 | 0,34 |
| 56 | 56 | 25 | 25 | 20,73 | 20,73 | -0,02 | -0,02 |
| 57 | 57 | 25 | 25 | 20,97 | 20,97 | -0,38 | -0,38 |
| 58 | 58 | 25 | 25 | 21,20 | 21,20 | -0,75 | -0,75 |
| 59 | 59 | 25 | 25 | 21,43 | 21,43 | -1,12 | -1,12 |
| 60 | 60 | 25 | 25 | 21,65 | 21,65 | -1,50 | -1,50 |
| 61 | 61 | 25 | 25 | 21,87 | 21,87 | -1,88 | -1,88 |
| 62 | 62 | 25 | 25 | 22,07 | 22,07 | -2,26 | -2,26 |
| 63 | 63 | 25 | 25 | 22,28 | 22,28 | -2,65 | -2,65 |
| 64 | 64 | 25 | 25 | 22,47 | 22,47 | -3,04 | -3,04 |
| 65 | 65 | 25 | 25 | 22,66 | 22,66 | -3,43 | -3,43 |

| | | C1 | C2 | A1 | A2 | B1 | B2 |
|----|----|----|----|-------|-------|--------|--------|
| 66 | 66 | 25 | 25 | 22,84 | 22,84 | -3,83 | -3,83 |
| 67 | 67 | 25 | 25 | 23,01 | 23,01 | -4,23 | -4,23 |
| 68 | 68 | 25 | 25 | 23,18 | 23,18 | -4,63 | -4,63 |
| 69 | 69 | 25 | 25 | 23,34 | 23,34 | -5,04 | -5,04 |
| 70 | 70 | 25 | 25 | 23,49 | 23,49 | -5,45 | -5,45 |
| 71 | 71 | 25 | 25 | 23,64 | 23,64 | -5,86 | -5,86 |
| 72 | 72 | 25 | 25 | 23,78 | 23,78 | -6,27 | -6,27 |
| 73 | 73 | 25 | 25 | 23,91 | 23,91 | -6,69 | -6,69 |
| 74 | 74 | 25 | 25 | 24,03 | 24,03 | -7,11 | -7,11 |
| 75 | 75 | 25 | 25 | 24,15 | 24,15 | -7,53 | -7,53 |
| 76 | 76 | 25 | 25 | 24,26 | 24,26 | -7,95 | -7,95 |
| 77 | 77 | 25 | 25 | 24,36 | 24,36 | -8,38 | -8,38 |
| 78 | 78 | 25 | 25 | 24,45 | 24,45 | -8,80 | -8,80 |
| 79 | 79 | 25 | 25 | 24,54 | 24,54 | -9,23 | -9,23 |
| 80 | 80 | 25 | 25 | 24,62 | 24,62 | -9,66 | -9,66 |
| 81 | 81 | 25 | 25 | 24,69 | 24,69 | -10,09 | -10,09 |
| 82 | 82 | 25 | 25 | 24,76 | 24,76 | -10,52 | -10,52 |
| 83 | 83 | 25 | 25 | 24,81 | 24,81 | -10,95 | -10,95 |
| 84 | 84 | 25 | 25 | 24,86 | 24,86 | -11,39 | -11,39 |
| 85 | 85 | 25 | 25 | 24,90 | 24,90 | -11,82 | -11,82 |
| 86 | 86 | 25 | 25 | 24,94 | 24,94 | -12,26 | -12,26 |
| 87 | 87 | 25 | 25 | 24,97 | 24,97 | -12,69 | -12,69 |
| 88 | 88 | 25 | 25 | 24,98 | 24,98 | -13,13 | -13,13 |
| 89 | 89 | 25 | 25 | 25,00 | 25,00 | -13,56 | -13,56 |

Tabel 4.1 menunjukkan pada saat mobile robot maju kedepan jika nilai B1 atau B2 (jarak sensor ke halangan kiri/kanan) bernilai <0 maka akan terjadi tabrakan. Pada saat mobil akan berbelok kekanan atau ke kiri jaraknya harus melebihi jarak antara 2 sensor (14 cm), sehingga nilai A1 atau A2 harus > 14 cm. Redirection sensor ultrasonic (sudut dan) yang efektif adalah 350 – 550 .

Langkah selanjutnya adalah menentukan panjang maksimal antara 2 sensor ultrasonic. Dengan menggunakan konsep perhitungan J. Lim, etc (2014) menggunakan fungsi tangen (persamaan 4)

$$W = 2 \frac{H}{\tan \alpha} \quad (4)$$

W adalah jarak antara 2 sensor ultrasonic, H adalah jarak dengan halangan dan sudah ditentukan 25 cm. Perhitungan jarak antara 2 sensor dengan sudut antara 350 – 550 sesuai perhitungan sebelumnya, hasil perhitungan tersaji pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Perhitungan jarak antara 2 sensor ultrasonic

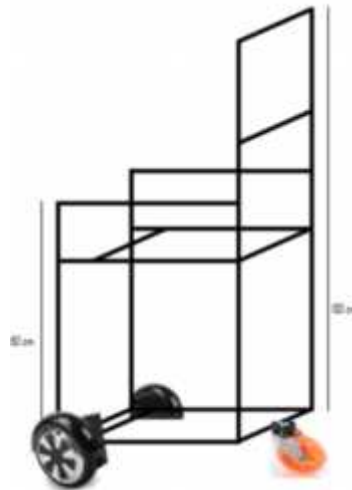
| H | | W |
|---|---|------|
| 5 | 5 | 1,41 |
| 5 | 0 | 9,59 |
| 5 | 5 | 0,00 |
| 5 | 0 | 1,95 |
| 5 | 5 | 5,01 |

Pada data tabel 4.2 menunjukkan bahwa jarak antara 2 sensor ultrasonic dengan konsep redirection adalah 35,01 cm sampai dengan 71,41 cm. Dengan kata lain dengan konsep redirection sensor untuk lebar mobile robot 71,41 cm hanya membutuhkan 2 buah sensor. Jika dibandingkan dengan pemasangan lurus kedepan efisiensi yang dilakukan mencapai 42%.

Berdasarkan hal tersebut maka desain mobile robot harus diubah, yang tadinya membuat dalam ukuran kecil harus dibuat dengan ukuran yang lebih besar untuk menunjukkan efisiensi penggunaan sensor ultrasonic. Penderita stroke mengalami ‘mati separo’ yang hanya dapat menggerakkan sebelah bagian badannya kadang kiri atau kanan, bahkan yang sudah parah sudah susah untuk menggerakkan badan tapi masih dapat menggerakkan kepala untuk memberi kode tertentu.

Dengan latar belakang pengamatan penderita penyakit stroke maka diputuskan mobile robot dibuat dalam bentuk kursi beroda yang dapat dikendalikan dengan joy stick kiri/kanan dan gyroscope. Kursi beroda yang dibuat didesain untuk tidak dapat menabrak halangan didepannya dengan konsep redirection. Untuk mengontrol gerakan menggunakan joystick di kiri atau di kanan menyesuaikan keadaan penderita. Dan untuk penderita yang susah menggerakkan joy stick dapat menggunakan gyroscope yang dipasang di kepala.

Motor penggerak dibutuhkan yang memiliki torsi yang besar supaya kuat untuk membawa beban tubuh manusia. Jika motor penggerak besar pasti memerlukan battery dengan kapasitas yang besar pula. Dengan berbagai pertimbangan khususnya harga maka diputuskan menggunakan hoverboard. Pada hoverboard menggunakan motor DC brushless yang memiliki daya angkut lebih dari 100 kg. Daya tahan battery penuh beberapa jenis hoverboard mampu menempuh jarak 20 km. Desain kursi beroda yang akan dibuat seperti gambar 4.1.



Gambar 4.1. Desain kursi beroda

Dalam proses pembuatan dengan pertimbangan teknis dari pembuatnya maka freewheel yang tadinya dipasang 1 buah dibagian belakang akhirnya dipasang 2 buah seperti gambar 4.2



(a)



(b)

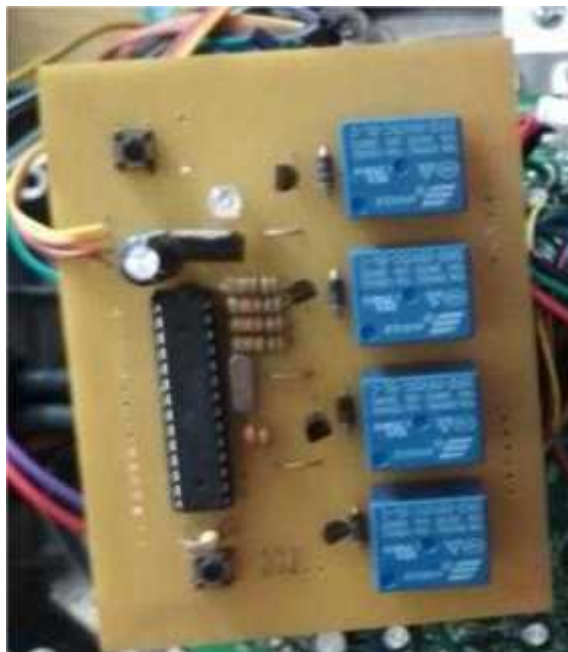
Gambar 4.2. Kursi beroda (a) tampak depan (b) tampak samping

Gerakan motor hoverboard dikontrol melalui photoelectric (gambar 4.3) pada analisis awal berfungsi sebagai switch sehingga dapat digantikan dengan relay. Terdapat 2 buah photoelectric pada panel kanan dan 2 buah di panel kiri untuk menggerakkan motor DC maju atau mundur.



Gambar 4.3. photoelectric

Kontrol kendali kursi roda menggunakan ATmega328 dan relay yang dibuat pada PCB buatan sendiri (gambar 4.4).



Gambar 4.4. Rangkaian kontrol kursi beroda

Pada pembuatan kontrol kursi beroda terdapat kendala pada bagian kendali motor DC pada hoverboard, photoelectric ternyata tidak berfungsi sebagai switch sehingga belum dapat mengontrol gerakan kursi beroda.

Keterbatasan peneliti dalam bidang elektronik menghambat penyelesaian penelitian ini. Alternatif yang diambil untuk menyelesaikanya akhirnya mekanisme kontrol gerakan motorDC menggunakan micro servo yang diletakkan untuk mengontrol photoelectric secara mekanik (gambar 4.5).



Gambar 4.5. kontrol photoelectric dengan motor servo

Microcontroller tidak lagi mengontrol photoelectric untuk mengatur gerakan motorDC akan tetapi melalui motor micro servo. Dengan demikian gerakan kursi beroda akan dapat dikendalikan dengan menggunakan salah satu joystick yang terpasang pada kursi (gambar 4.6). Mekanismenya dengan menekan kebawah salah satu joystick yang akan digunakan, joystick yang lain akan dimatikan, sehingga kursi akan dikendalikan dengan salah satu jari saja.



Gambar 4.6. Joystick digerakkan dengan jari untuk mengontrol kursi beroda

4.2. Luaran penelitian

Luaran penelitian ini berupa prototype kursi beroda yang menggunakan konsep redirection yang dikontrol menggunakan joy stick atau gyroscope. Konsep redirection telah diterima dan dipresentasikan pada 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI 2017) dan akan dimuat pada jurnal internasional yang ditunjuk oleh panitia. Konsep rancangan kursi beroda akan dimuat pada jurnal KOMTIKA.

BAB 5. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah mobile robot dengan menerapkan konsep redirection sensor ultrasonik berupa kursi beroda dan tulisan ilmiah yang dipresentasikan pada EECSI dan Jurnal KOMTIKA. Kesimpulan penelitian ini adalah

1. jarak antara 2 sensor ultrasonic dengan konsep redirection sampai dengan 71,41 cm
2. jika dibandingkan dengan pemasangan sensor lurus ke depan efisiensi yang dihasilkan sekitar 42%

REFERENSI

Juan, D., Zhihong, Z., & Minglian, Y. (2014). Ultrasonic Automatic Tracking System. *TELKOMNIKA Indonesian Journal of Electrical Engineering*, 12(6), 4664–4670. <https://doi.org/10.11591/telkomnika.v12i6.5449>

Lim, J., Lee, S. J., Tewolde, G., & Kwon, J. (2014). Ultrasonic-sensor deployment strategies and use of smartphone sensors for mobile robot navigation in indoor environment. In *IEEE International Conference on Electro Information Technology* (pp. 593–598). <https://doi.org/10.1109/EIT.2014.6871831>

Masinambow, V., Najoan, M. E. I., & Lumenta, A. S. M. (2014). Pengendali Saklar Listrik Melalui Ponsel Pintar Android, 1–9.

Nurmaini Siti, Z. A. (2009). Sistem Navigasi Non Holonomic Mobile Robot Menggunakan Aplikasi Sensor Ultrasonic. *Jurnal Ilmiah Generic*, 4(1), 11.

Nuryanto, N., & Widiyanto, A. (2016). Rancang Bangun Mobile Robot 2WD dengan 2 Sensor HC-SRF05 untuk Menentukan Arah Belokan. In *Semnasteknomedia* (p. 35.25-35.30). Yogyakarta: STMIK Amikom. Retrieved from <http://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1211/1326>

Nuryanto, N., Widiyanto, A., & Burhanudin, A. (2016). *Redirection HC-SR05 untuk Efisiensi Jumlah Sensor*. Magelang. Retrieved from <http://103.215.25.50:46247/public/document/penelitian/59960-laporan-akhir-redirection-hc-05-2016.pdf>

Prabowo, Y., Widiyantara, H., & Susanto, P. (2014). Journal of Control and Network Systems. *JCONES Journal of Control and Network Systems*, 3(2), 9–17.

Sugiarto, I., Un Tung, L. L., & Rahman, M. I. (2010). Implementation of Fuzzy Logic in FPGA for Maze Tracking of a Mobile Robot Based on Ultrasonic Distance Measurement. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(2), 96–102. <https://doi.org/10.9744/jte.8.2.96-102>

Widiyanto, A., & Nuryanto, N. (2015). Rancang Bangun Mobil Remote Control Android dengan Arduino. *Creative Information Technology Journal*, 3(1), 50–61. Retrieved from <http://citec.amikom.ac.id/main/index.php/citec/article/view/65>

Redirection Concept of Autonomous Mobile Robot HY-SRF05 Sensor to Reduce The Number of Sensors

Nuryanto¹⁾, Andi Widiyanto²⁾, Auliya Burhanuddin³⁾

^{1,2,3)} Engineering Faculty

Universitas Muhammadiyah Magelang

Jawa Tengah, Indonesia

¹⁾ nuryanto@ummgl.ac.id ²⁾ andi.widiyanto@ummgl.ac.id ³⁾ auliya.burhanuddin@gmail.com

Abstract— The autonomous mobile robot can move around and avoid obstacles in front by itself. The data generated by the sensors is processed using an algorithm and specific methods to determine the movement of the robot. Ultrasonic sensor installed on the Mobile robot with a straight forward position. Ultrasonic sensor can detect the obstacle 30 degrees in front, which creates the blank area of the sensor between two ultrasonic sensors. Ultrasonic sensors installed at many points to reduce that blank area. This paper offers the concept of two ultrasonic sensor redirection by mounting it tilted so when it is drawn will form a right triangle that the concept of trigonometry applied. The results of the approximate distance between the obstacle sensor becomes the hypotenuse, while the distance between the two sensors already obtained so that the distance between the mobile robot with the real obstacle can be calculated. The mechanism of mobile robot movement mimics the movement of agricultural tractors. The test results showed that the optimum angle between the two ultrasonic sensors is 35 to 55 degree. Redirection ultrasonic sensors will reduce approximately 42% of the number of sensors that are installed straight ahead.

Keywords— *Autonomous; Mobile robot; Ultrasonic; Trigonometry; Redirection*

Introduction

The autonomous mobile robot is a robot that can move on its own and is able to avoid obstacles. The proximity sensor is used to estimate the distance so that the robot can avoid the obstacle in front of him. Sensors are commonly used infrared sensors or ultrasonic sensors.

HY-SRF05 is an ultrasonic sensor brands available and easily obtained. ultrasonic sensors detect the obstacle with coverage area 30° center of the receiver and transmitter [1]. Installation of ultrasonic sensors mounted straight ahead (Fig.1). installation of these models indicate areas that are not detected by the ultrasonic sensor.

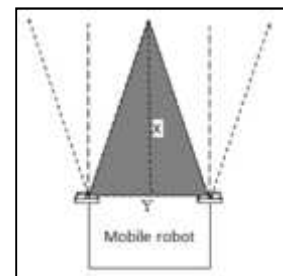


Fig. 1. Ultrasonic sensor installed straight forward

To be more accurate in detecting the obstacle in front of the installation of ultrasonic sensor on a mobile robot with such large quantities such as 3 pieces [2], 8 pieces [3], 9 units [4] and some have installed 24 [5]. Other researchers combine 8 ultrasonic sensors with IR sensor [6].

With the number of sensors that many microcontroller programming algorithms is

also more complicated. The cost required in the assembly of the mobile robot is also more expensive. The fewer number of sensors will facilitate the preparation of robot programming algorithm and cheaper costs.

Ultrasonic sensors mounted oblique position with hitch if portrayed will form a right-angled triangle, so that the Pythagorean theorem applies (fig. 2). Estimated distance generated by the sensor becomes the hypotenuse with a certain angle. With ultrasonic sensor mounting models with exact degrees, then the sensor detection area is becoming more widespread and can reduce the number of sensors to be installed.

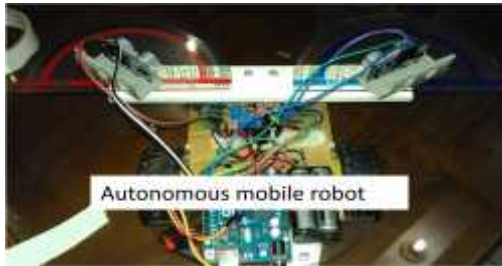


Fig. 2. Redirection ultrasonic sensor

Related Works

Deployments of Sensors to Detect Objects

Installation 2 ultrasonic sensors are mounted straight ahead so that the mobile robot moving along the wall (wall-following). The right sensor detects the obstacle on the right and the left detects an obstruction to the left as shown in Fig 3 [2].

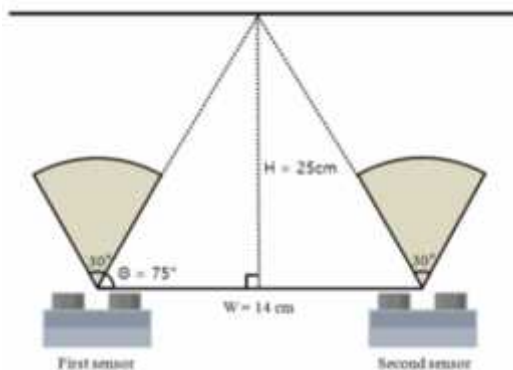


Fig. 3. Two ultrasonic sensors Installed straight forward for wall-following method

The distance between two sensors 14 cm with the constant distance of 25 cm from the wall. Based on the equation 1:

$$W = 2 \times \frac{H}{\tan \theta} \quad (1)$$

Means any multiple of 14 cm require additional ultrasonic sensors. Wider the mobile robot, it needs more sensors. This study uses the same concept but crosswise direction sensor, the right sensor detects left side and the left sensor detects the right side.

Navigations of Mobile Robots

The autonomous mobile robot can move automatically to avoid obstacles by using several methods such as wall-following [2], the RFID system [6], vision-based navigation method [7], the fuzzy-based algorithm [8] [9] and etc. How if the mobile robot is in the wide open area without walls, GPS, RFID System to guide the movement of the robot?

This study for the mobile robot that moves freely in any direction. Mobile robot has two wheels driven 2 motors and movement mimics the movement of agricultural tractors. The mobile robot moves forward if there is no obstacle. The right sensor will be compared with the left sensor, to determine the direction of the turn [10]. The mechanism turns by adjusting the motor rotation speed of the right and left motor rests on the freewheel (fig. 4).

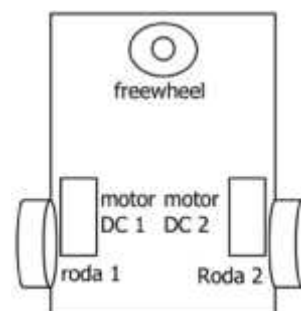


Fig. 4. The mobile robot with two wheels and a freewheel

Implementation Details

Hardware Design of the Mobile Robot

Mobile robots use two DC motors with L298N driver module that is controlled by an Arduino microcontroller series such as Uno, Mega 2560, Nano, Promini and so on.

Ultrasonic sensors (HY-SRF05) mounted front right and left side of the chassis of the robot.

Arduino microcontroller will drive a DC motor via L298N driver module with a certain speed. DC motor speed difference with the right and left resting on freewheel mobile robot will make a sharp turn to the right or to the left or turn to a particular angle. DC motor speed logic with the turn as shown in Table 1 [10]:

TABLE I. MOTORDC SPEED SETTING - ROBOT DIRECTION

| Motor DC Right Speed | Motor DC Left Speed | Direction |
|--------------------------|--------------------------|-------------|
| 100 | 100 | Forward |
| 100 | 50 | Right (45°) |
| 50 | 100 | Left (45°) |
| 100 | 0 | Right (90°) |
| 0 | 100 | Left (90°) |
| -100 (exchanged pole) | -100 (exchanged pole) | Backward |

Sensor-Deployment Strategies

HY-SRF05 front mounted mobile robot on the right and left. Right side sensor detects obstacles that are in front and to the left, while the right side to detect otherwise. Results HY-SRF05 approximate distance to the left than to the right to determine the direction of the turn to the right or to the left. The design of the redirection sensor in the form of angle α and β with calculations based on estimates of the distance sensor (C1 and C2) as Fig.5.

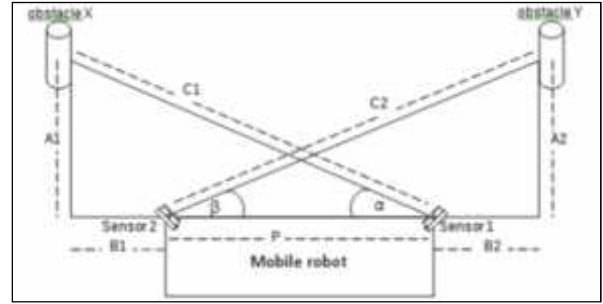


Fig. 5. Redirection ultrasonic concept

At the time of the mobile robot to move, if there is a barrier, then the ultrasonic sensors will estimate the distance from the sensor to the barrier. X barrier will be detected by the sensor 1, the approximate distance from the sensor to the hypotenuse (C1), to find the length of the high side (A1) using trigonometric functions Sine. The length is the distance between the sensor pad with a line drawn perpendicular from the barrier (P + B1) so as to form a right triangle with applicable law and the Pythagorean theorem.

Experimental Results

In fig. 5 ultrasonic sensors that tilt and hitch forming two right-angled triangles. C1 & C2 is the hypotenuse produced by HY-SRF05 sensor, the base is a second distance sensor (P) plus the distance to the obstacle sensor if drawn perpendicular (B1 & B2) so as following equation (2) and equation (3):

$$A1 = C1 * \sin \quad (2)$$

$$B1 = (\sqrt{C1^2 - A1^2}) - P \quad (3)$$

If the length between the two sensors (P) is 14 cm, angle (α and β) add by 5 degrees, the approximate distance (C1 and C2) is determined: 25 cm the final result as shown in Table 1:

TABLE II. CALCULATION TABLE REDIRECTION SENSOR

| α | β | C1 | C2 | A1 | A2 | B1 | B2 |
|----------|---------|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
| 5 | 5 | 25 | 25 | 2,18 | 2,18 | 10,90 | 10,90 |
| 10 | 10 | 25 | 25 | 4,34 | 4,34 | 10,62 | 10,62 |
| 15 | 15 | 25 | 25 | 6,47 | 6,47 | 10,15 | 10,15 |
| 20 | 20 | 25 | 25 | 8,55 | 8,55 | 9,49 | 9,49 |
| 25 | 25 | 25 | 25 | 10,57 | 10,57 | 8,66 | 8,66 |
| 30 | 30 | 25 | 25 | 12,50 | 12,50 | 7,65 | 7,65 |
| 35 | 35 | 25 | 25 | 14,34 | 14,34 | 6,48 | 6,48 |
| 40 | 40 | 25 | 25 | 16,07 | 16,07 | 5,15 | 5,15 |
| 45 | 45 | 25 | 25 | 17,68 | 17,68 | 3,68 | 3,68 |
| 50 | 50 | 25 | 25 | 19,15 | 19,15 | 2,07 | 2,07 |
| 55 | 55 | 25 | 25 | 20,48 | 20,48 | 0,34 | 0,34 |
| 60 | 60 | 25 | 25 | 21,65 | 21,65 | -1,50 | -1,50 |
| 65 | 65 | 25 | 25 | 22,66 | 22,66 | -3,43 | -3,43 |
| 70 | 70 | 25 | 25 | 23,49 | 23,49 | -5,45 | -5,45 |
| 75 | 75 | 25 | 25 | 24,15 | 24,15 | -7,53 | -7,53 |
| 80 | 80 | 25 | 25 | 24,62 | 24,62 | -9,66 | -9,66 |
| 85 | 85 | 25 | 25 | 24,90 | 24,90 | - | - |
| | | | | | | 11,82 | 11,82 |

If the value of B1 or B2 is zero or negative that means the barrier in front of the mobile robot, so it's going to collision. To turn requires a distance with a minimum obstruction equal to the distance between 2 sensors. If adjusted to the distance to the obstacle 25 cm [2] then the optimum angle is 35-55 degrees.

Grafik hasil perhitungan The distance of sensor-obstacle to ahead (A1), The distance of sensor-obstacle to ahead (A1) disajikan di Fig. 6.

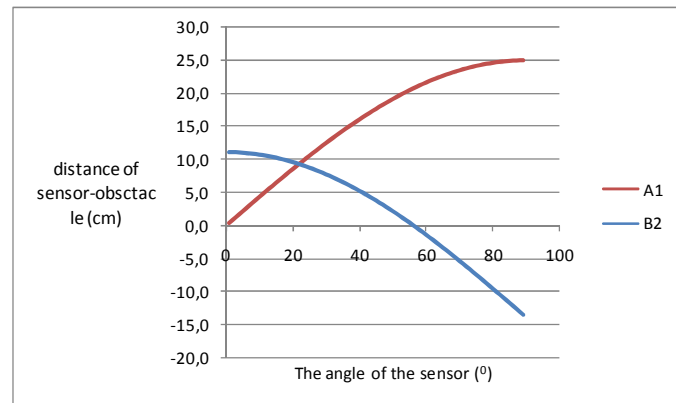


Fig. 6. Distance of 2 sensors with redirection angle

Using the equation (1) the approximate distance of the sensor and obstacle (H) = 25 cm and the angular variable α , the result of the distance of the two sensors (W) is presented as the following graph (Fig. 7):

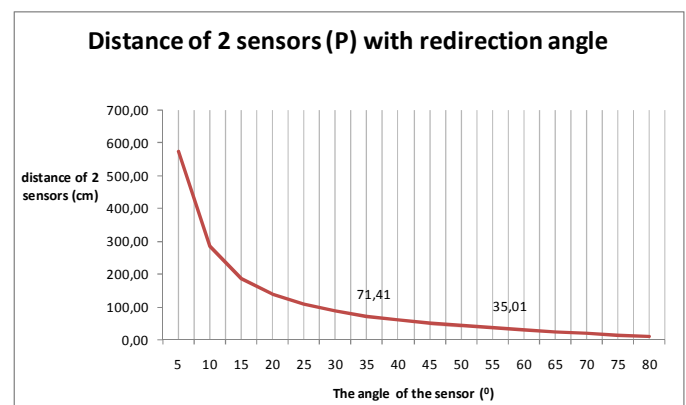


Fig. 7. Distance of 2 sensors with redirection angle

The optimum angle is 35-55 degrees so that the installation of redirection 2 ultrasonic sensors can be between 55.01 to 71.41 cm. Installation of a straight forward sensor requires 1 ultrasonic sensor every 14 cm, whereas with the redirection model only 2 sensors. Installation of ultrasonic sensors with redirection will reduce the number of ultrasonic sensors by an average of 42% compared to straight forward installation

Conclusion

Ultrasonic sensors mounted askew to reduce blank areas generated by the two sensors is straightforward to implement the

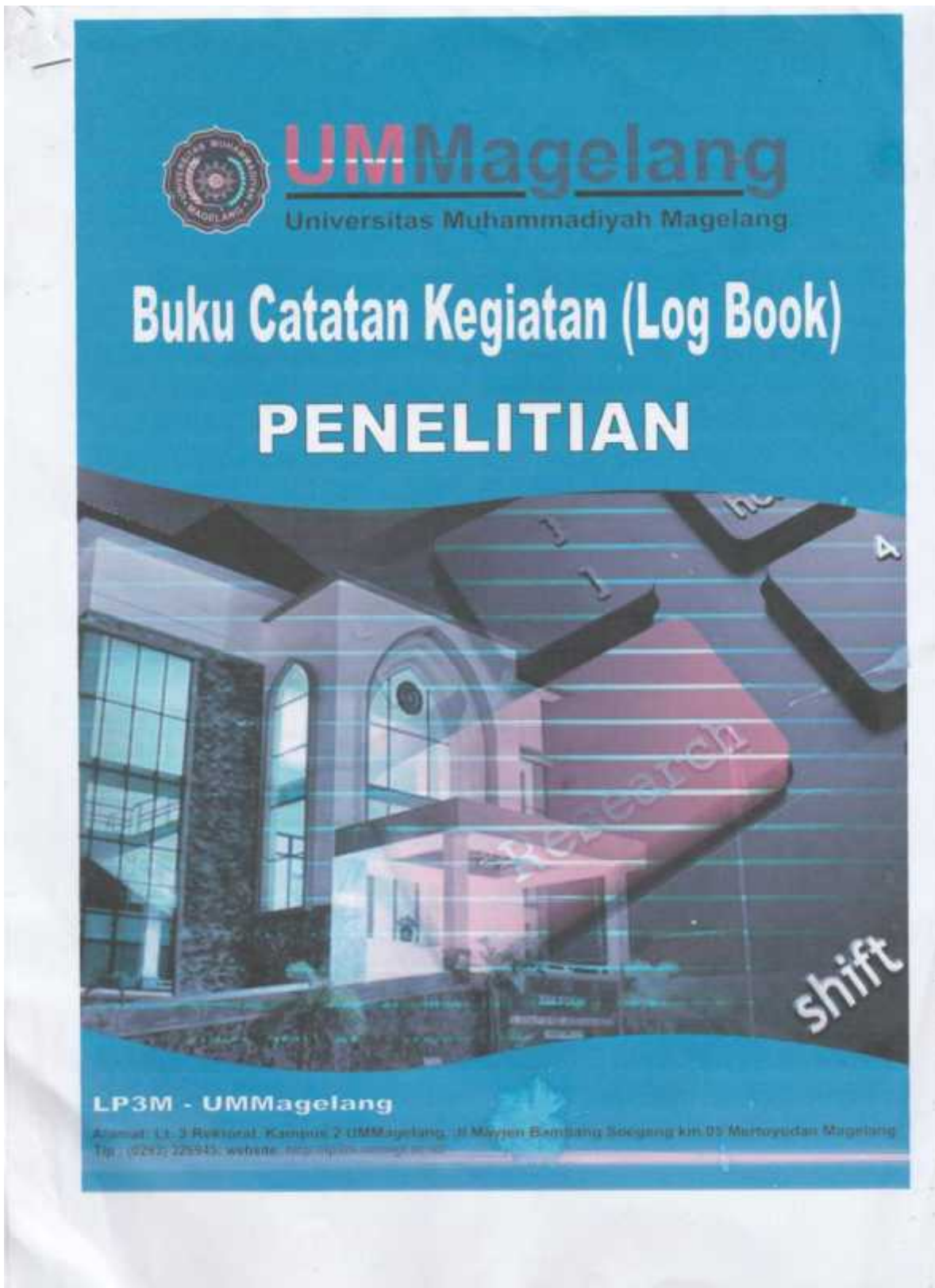
Pythagorean theorem and trigonometry functions. Redirection optimum angle is 35 - 55 degrees. Redirection ultrasonic sensors will reduce approximately 42% of the number of sensors that are installed straight ahead.

Acknowledgment

The authors would like to acknowledge LP3M Universitas Muhammadiyah Magelang for the funding support of the research project.

References

- [1] N. Nuryanto, A. Widiyanto, and A. Burhanudin, "Redirection HC-SR05 untuk Efisiensi Jumlah Sensor," Magelang, 2016.
- [2] J. Lim, S. J. Lee, G. Tewolde, and J. Kwon, "Ultrasonic-sensor deployment strategies and use of smartphone sensors for mobile robot navigation in indoor environment," in *IEEE International Conference on Electro Information Technology*, 2014, pp. 593–598.
- [3] Z. A. Nurmaini Siti, "Sistem Navigasi Non Holonomic Mobile Robot Menggunakan Aplikasi Sensor Ultrasonic," *J. Ilm. Generic*, vol. 4, no. 1, p. 11, 2009.
- [4] B.-S. Choi, J.-W. Lee, J.-J. Lee, and K.-T. Park, "A Hierarchical Algorithm for Indoor Mobile Robot Localization Using RFID Sensor Fusion," *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 58, no. 6, pp. 2226–2235, 2011.
- [5] J. L. Crowley, "World modeling and position estimation for a mobile robot using ultrasonic ranging," in *Proceedings, 1989 International Conference on Robotics and Automation*, 1989, vol. 3, no. February, pp. 674–680.
- [6] K. Yelamarthi, S. Sherbrook, J. Beckwith, M. Williams, and R. Lefief, "An RFID based autonomous indoor tour guide robot," in *Midwest Symposium on Circuits and Systems*, pp. 562–565.
- [7] A. Ohya, A. Kosaka, and A. Kak, "Vision-based navigation of mobile robot with obstacle avoidance by single camera vision and ultrasonic sensing," in *Proceedings of the 1997 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robot and Systems. Innovative Robotics for Real-World Applications. IROS '97*, 1997, vol. 2, pp. 704–711.
- [8] I. Sugiarto, L. L. Un Tung, and M. I. Rahman, "Implementation of Fuzzy Logic in FPGA for Maze Tracking of a Mobile Robot Based on Ultrasonic Distance Measurement," *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 96–102, 2010.
- [9] X. Ruan and W. Li, "Ultrasonic sensor based two-wheeled self-balancing robot obstacle avoidance control system," in *2014 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation, IEEE ICMA 2014*, 2014, pp. 896–900.
- [10] N. Nuryanto and A. Widiyanto, "Rancang Bangun Mobile Robot 2WD dengan 2 Sensor HC-SRF05 untuk Menentukan Arah Belokan," in *Semnasteknomedia*, 2016, p. 35.25-35.30.




CATATAN KEGIATAN

PENGESAHAN

| | |
|--------------------------|--|
| 1. Judul Penelitian | PENENTUAN ARAH SENSOR HC-SR05 UNTUK EFISIENSI JUMLAH SENSOR (TAHUN KE-2) |
| 2. Skim penelitian | Penelitian Revitalisasi Visi Institusi (PRVI) |
| 3. Ketua Peneliti | Nuryanto, ST, M.Kom |
| 4. Anggota Peneliti | Auliya Burhanuddin, S.Si |
| 5. Tempat Penelitian | Lab. Fakultas Teknik |
| 6. Lembaga Mitra | - |
| 7. Besar dana penelitian | Rp. 5.500.000,00 |
| 8. Sumber dana | 1. LP3M UM Mgl 2. Pribadi |
| 9. Pelaksanaan | Mulai : Juli 2017 Selesai : Desember 2017 |

Magelang, _____

| | | |
|--|---|--|
| Dibuat, Ketua Peneliti  Nuryanto NIDN. 0605037002 | Diperiksa dan divalidasi, Divisi Penelitian _____ NIK. | Disahkan, Ketua LP3M _____ NIK. |
|--|---|--|


Catatan : Log Book ini dinyatakan sah/ legal jika ditandatangani ketua peneliti, Divisi Penelitian, dan Ketua LP3M serta dibubuhi cap/ stempel LP3M.

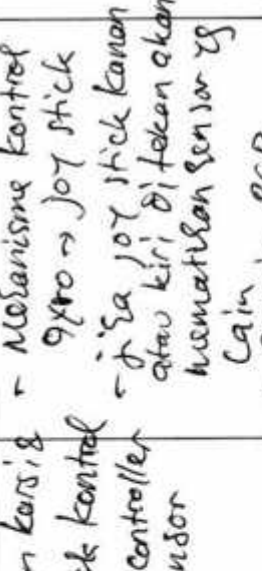
CATATAN KEGIATAN

Catatan tambahan :

1. Artikel Clinica Sari penelitian ini teras di presentasikan dalam EECST tgl 20 Sept 2017 di Jogjakarta, dan akan termuat dalam prosiding Jurnal Index Scopus
2. Artikel di arecol of judul "Desain Kursi Roda Stomatik y konsep redirection sensor ultrasonic" tidak bisa selesai karena praktik belum berangkat haji tgl tidak bisa ikut arecol di ummggl.
3. Revisus output buisidings alodol PCB y dibuat dalam tahapan penelitian ini bisa di manikon dalam HKI
4. Berdasar hasil dari review artikel di EECST, paplanan rekard mengunakan media / nototype y lebih lebih banyak signifikan y Redirection dan reduce jumlah sensor.
 - * Media → lebar (55,00 - 71,91 cm)
 - * Reduce approximately 92% of the number of sensors

CATATAN KEGIATAN

| No | Hari, Tanggal | Uraian kegiatan | Hasil | kendala | Rencana tindak lanjut |
|---|----------------------|-------------------------------------|---|--|-----------------------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 10 | Jelasa, S Sept 17 | evaluasi prototype | Prototype belum dapat dilakukan pengujian | - Kontrol hardware - hardware menggunakan pin photoelectric, busan switch sehingga model kontrol menggunakan relay tidak dapat bekerja | - Meneari alternatif solusi |
| 11 | Kamis 28/9/17 | Alternatif solusi kontrol prototype | Merubah kontrol mekanis motor menggunakan servo | Servo standar tidak dapat dihoverboard dibutuhkan servo ukuran kecil | |
| Catatan tambahan : | | | | | |
| Ketua peneliti,  Nurfarida | | | | | |

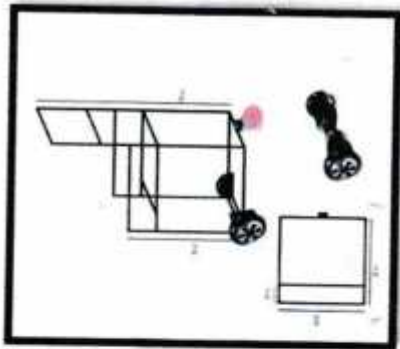
| | Uraian kegiatan | Hasil | kendala | Rencana tindak lanjut |
|----|--|--|--|-------------------------------|
| 17 | (3) -Rencana Pembuatan korsi & Pengujian -melainkan kontrol - Micro controller & sensor | (4) - Mekanisme kontrol 9x10 → joy stick - jika joy stick kanan atau kiri ditekan akan mematikan sensor yg lain - Desain PCB Kursi tanpa kontrol microcontroller | (5)  | (6) -melakukan PCB sendiri |

laman :

Ketua peneliti,



(Nurzoni)

| TAN | | | | | |
|---|---|---------|-----------------------------------|--|--|
| Uraian kegiatan | Hasil | kendala | Rencana tindak lanjut | | |
| (3) Pembahasan rancangan model kursi & mekanisme kontrol | (4) - Dibutuhkan power yg besar brushless motor & battery yg kapasitar besar - Kursi opt di kontrol - Joy stick kiri + kanan - Sebagai alternatif menggunakan sensor Gyroscope Rancangan kursi | (5) | (6) Pesan Kursi dari pipa besi | | |
| |  | | | | |
| <p>han :</p> <p>Ketua peneliti,</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>(Suryanto)</p> | | | | | |

CATATAN KEGIATAN

| No | Hari, Tanggal | Uraian kegiatan | Hasil | kendala | Rencana tindak lanjut |
|-----|------------------|--|---|---|--------------------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 4 | Senin 29/5/17 | Pembahasan Review Proposal & tindak lanjut artikel 'Union EECSI' | - Anggota peneliti I Andi Widoyanto mengundang sendiri - Penyusunan artikel EECSI | | |
| 5 | Rabu 12/7 | Penyelesaian Revisi Proposal | - Proposal siap upload | | - upload Revisi & sistem |
| 6 | Rabu 26/7 | Tanda Tangan Kontras Penelitian | - Kontras Penelitian | | |
| 7 | Kamis 27/7/17 | - Rencana teknis/validasi - Analisis hasil sebelumnya - Masukan Revisi EECSI | - Redirection hantar di bagian of mobil robot ukuran besar | - Prototype mobil robot - Ganda, rangkaian motor & battery - Flang, support Motor keisr board | |

Catatan tambahan :

Ketua peneliti,



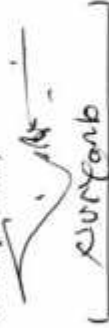
Xuryanto

CATATAN KEGIATAN

| No (1) | Hari, Tanggal (2) | Uraian kegiatan (3) | Hasil (4) | kendala (5) | Rencana tindak lanjut (6) |
|-----------|-------------------------|--------------------------------|---|----------------|--------------------------------------|
| 1 | Kamis 6/4 17 | Pertemuan awal | - Rencana Penelitian Lanjutan - Rencana Publikasi FEESI 2017 | - | Penyusunan Proposal tahap ke 2 |
| 2 | Senin 6/4 17 | Penyelesaian abstract FEESI | - Abstract Artikel ilmiah | - | - Upload ke NITem |
| 3 | Selasa 25/4 17 | Penyelesaian proposal | - Proposal PRUI | - | - Proposal Siip kirim |

Catatan tambahan :

Ketua peneliti,


Rullyana

Lampiran. Penggunaan Anggaran

**LAPORAN PENGGUNAAN DANA PRVI
REDIRECTION HC-SR05 UNTUK EFISIENSI JUMLAH SENSOR
(Tahun Ke-2)**

A. PENERIMAAN

Dana penelitian LP3M 3.500.000

B. PENGELUARAN

| | | | |
|---|-----------|-----------|--------------------|
| 1. Honorarium | | | |
| 16/11/2017 HR Peneliti | 1.480.000 | | |
| Jumlah | | 1.480.000 | |
| 2. Bahan & Peralatan Penunjang | | | |
| 27/07/2017 Hoverboard | 1.631.000 | | |
| 01/08/2017 IR AO & MMA7361 | 180.000 | | |
| 10/08/2017 DP Kursi | 200.000 | | |
| 14/08/2017 Microcontroller, joy stick dll | 765.000 | | |
| 03/10/2017 Micro Servo | 188.000 | | |
| Pembuatan PCB Control | | | |
| 14/11/2017 ATMega328 | 250.000 | | |
| Jumlah | | 2.962.000 | |
| 3. Publikasi & lain-lain | | | |
| 10/06/2017 EECSI | 2.000.000 | | |
| 09/09/2017 URECOL | 300.000 | | |
| 16/11/2017 Biaya pengujian | 400.000 | | |
| Penyusunan laporan dan Biaya | | | |
| 16/11/2017 lain-lain | 200.000 | | |
| Jumlah | | 2.900.000 | |
| | | | 7.342.000 |
| Saldo/kekurangan | | | (3.842.000) |

Magelang, 17 Nopember 2017
Ketua Peneliti



Nuryanto, ST, M.Kom
NIK. 987008138

Lampiran. Penggunaan Anggaran

tokopedia Cetak 🖨

Invoice

Penjual BudgetGadget **Pembayaran** Transfer Bank TRANSFER BANK

Nomor INV/20170725/XVII/VII/94448970

Tanggal 25 July 2017

| Nama Produk | Jumlah Barang | Berat | Harga Barang | Subtotal |
|---|---------------|-------|--------------|---------------------|
| Hoverboard Two Wheel Smart Endurance Electric Unicycle Scooter 20KM | 1 | 12 kg | Rp 1.389.000 | Rp 1.389.000 |
| Subtotal | | | | Rp 1.389.000 |
| JNE - Reguler | | | | Rp 240.000 |
| Blaya Tambahan | | | | Rp 2.000 |
| Subtotal | | | | Rp 242.000 |
| | | | | Rp 1.631.000 |

Tujuan Pengiriman
Tri Agus Kurniawan
Jl. Mayjend. Bambang Sugeng Km. 5
Mertoyudan, Kab. Magelang, 56172
Jawa Tengah
085643540440

Magelang.

WhatsApp TRF 8006006002 163138

25/07/2017 11:14 Trf Rp 1.631.38 ke 8006006002 an.TOKOPEDIA.Utk diproses,reply sms ini,ketik digit ke-5&2 PIN Anda

BNI SMS BANKING: 25/07/2017 11:15 Trf Rp 1.631.38 ke 8006006002 an.TOKOPEDIA PT telah berhasil. Ref: #35483.

Lampiran. Penggunaan Anggaran



**JOGJA
ROBOTIKA**

Toko Komponen Elektronika & Robotika

TRF 0293983043 130000

01/08/2017 18:29 Trf Rp 130000 ke 0293983028 an.Sdri ANDRI JE Utk diproses,reply sms in ketik digit ke-6&6 PIN Anda

BNI SMS BANKING:01/08/2017 18:30 Trf Rp 130.000 ke 0293983028 an.Sdri ANDRI JENIAWAN telah berhasil. Ref: 333064

FAKTUR
01-08-2017
2017/202622

| | | |
|---------------------|------------------------|--------------------------|
| Nomor faktur | Tanggal invoice | Tanggal Pembelian |
| 2017/202622 | 01-08-2017 | 01-08-2017 |


| Produk | Harga Satuan | Jumlah | Jumlah Harga |
|---------------------------------|--------------|--------|--------------|
| 4 Channel IR Obstacle Avoidance | Rp. 110.000 | 1 | Rp. 110.000 |
| MMA 7361 | Rp. 70.000 | 1 | Rp. 70.000 |

| | |
|--------------------|--------------------|
| Total Harga Produk | Rp. 180.000 |
| Ongkos kirim | Free Shipping |
| Total | Rp. 180.000 |

Catatan :

- Barang yang sudah dibeli tidak dapat ditukar/dikembalikan
- Garansi produk 1 minggu setelah barang diterima
- Garansi berlaku jika kerusakan karena cacat produksi dari pabrik
- Garansi tidak berlaku jika kerusakan dari kesalahan pemakaian

Hormat Kami ,



**JOGJA
ROBOTIKA**

Toko Komponen Elektronika & Robotika

TRF 0293983028 765000

14/08/2017 14:54 Trf Rp 765000 ke 0293983028 an.Sdri ANDRI JE Utk diproses,reply sms in ketik digit ke-5&6 PIN Anda

BNI SMS BANKING:14/08/2017 14:54 Trf Rp 765.000 ke 0293983028 an.Sdri ANDRI JENIAWAN telah berhasil. Ref: 983214

FAKTUR
14-08-2017
2017/202736

| | | |
|---------------------|------------------------|--------------------------|
| Nomor faktur | Tanggal Invoice | Tanggal Pembelian |
| 2017/202736 | 14-08-2017 | 14-08-2017 |

| Produk | Harga Satuan | Jumlah | Jumlah Harga |
|---|--------------|--------|--------------|
| A6 Pro Serial GPRS GSM Module | Rp. 220.000 | 1 | Rp. 220.000 |
| T129B411 Arduino Nano CH340/PL2303 IC | Rp. 90.000 | 1 | Rp. 80.000 |
| T127B412 CH340G USB to TTL | Rp. 20.000 | 1 | Rp. 20.000 |
| T23AB412 Joystick PS 2 Axis | Rp. 40.000 | 2 | Rp. 80.000 |
| T223B412 Motor Driver BTS7960 43A | Rp. 220.000 | 1 | Rp. 220.000 |
| T127B411 Nano ENC28J60 Ethernet shield V1.0 | Rp. 135.000 | 1 | Rp. 135.000 |

| | |
|--------------------|--------------------|
| Total Harga Produk | Rp. 755.000 |
| Ongkos Kirim | Free Shipping |
| Total | Rp. 755.000 |

Catatan :

- Barang yang sudah dibeli tidak dapat ditukar/dikembalikan
- Garansi produk 1 minggu setelah barang diterima
- Garansi berlaku jika kerusakan karena cacat produksi dari pabrik
- Garansi tidak berlaku jika kerusakan dari kesalahan pemakaian

Hormat Kami ,

Lampiran. Penggunaan Anggaran

tokopedia Cetak 🖨

Invoice

Penjual QD_Engineering **Pembayaran** Transfer Bank TRANSFER BANK

Nomor INV/20171003/XVII/X/107980724

Tanggal 03 October 2017

| Nama Produk | Jumlah Barang | Berat | Harga Barang | Subtotal |
|-----------------------------|---------------|--------|--------------|-------------------|
| Analog Micro Servo 3.7 Gram | 4 | 0.3 kg | Rp 44.000 | Rp 176.000 |
| Subtotal | | | | Rp 176.000 |

| | | |
|------------------|--------|------------------|
| JNE - OKE | 0.3 kg | Rp 10.000 |
| Subtotal | | Rp 10.000 |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subtotal | Rp 186.000 |
|-----------------|-------------------|

Tujuan Pengiriman
Andi Widiyanto
Jl. mayjend Bambang Soegeng KM0
Mertoyudan, Kab. Magelang, 56172
Jawa Tengah
08156753019

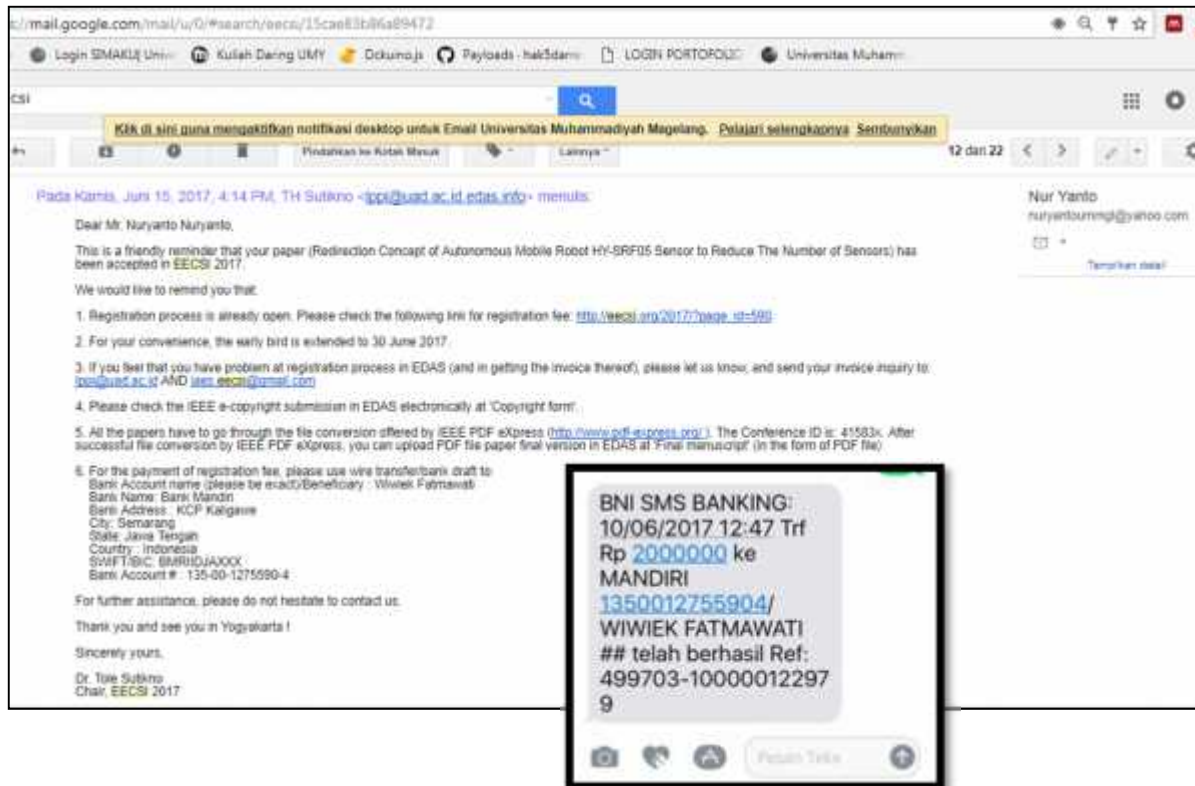
10:2 19/21

Received TRF 8006006009 186216

03/10/2017 19:21 Trf Rp 186216 ke 8006006009 an.TOKOPEDIA.Utk diproses,reply sms ini,ketik digit ke-2&6 PIN Anda

BNI SMS BANKING-03/10/2017 19:22 Trf Rp.186.216 ke 8006006009 an.TOKOPEDIA PT telah berhasil. Ref: 938544.

Lampiran. Penggunaan Anggaran



The image shows a screenshot of a Gmail interface with an email from Dr. Toke Sutikno, Chair of EECIS 2017, dated June 15, 2017. The email contains instructions for registration for the conference, including a list of steps and banking information for payment. Overlaid on the bottom right of the email is a screenshot of an SMS message from BNI SMS BANKING, dated 10/06/2017 at 12:47, indicating a successful transaction of Rp 2,000,000 to the account of WIWIEK FATMAWATI.

Dear Mr. Nuryanto Nuryanto,

This is a friendly reminder that your paper (Redirection Concept of Autonomous Mobile Robot HY-SRF05 Sensor to Reduce The Number of Sensors) has been accepted in EECIS 2017.

We would like to remind you that:

1. Registration process is already open. Please check the following link for registration fee: http://www.ieee.org/2017/page_st-595
2. For your convenience, the early bird is extended to 30 June 2017
3. If you feel that you have problem at registration process in EDAS (and in getting the invoice thereof), please let us know, and send your invoice inquiry to ics@ust.ac.id AND eece@jurnal.com
4. Please check the IEEE e-copyright submission in EDAS electronically at 'Copyright form'
5. All the papers have to go through the file conversion offered by IEEE PDF eXpress (<http://www.pdf-express.org/>). The Conference ID is: 41583x. After successful file conversion by IEEE PDF eXpress, you can upload PDF file paper final version in EDAS at 'Final manuscript' (in the form of PDF file)
6. For the payment of registration fee, please use wire transfer/bank draft to:
Bank: Account name (please be exact)/Beneficiary : Wiwiek Fatmawati
Bank Name: Bank Mandiri
Bank Address: KCP Kaligawe
City: Semarang
State: Jawa Tengah
Country: Indonesia
SWIFT/BIC: MANDIDJAJXXX
Bank Account #: 135-00-1275590-4

For further assistance, please do not hesitate to contact us.

Thank you and see you in Yogyakarta!

Sincerely yours,
Dr. Toke Sutikno
Chair, EECIS 2017

BNI SMS BANKING:
10/06/2017 12:47 Trf
Rp 2000000 ke
MANDIRI
1350012755904/
WIWIEK FATMAWATI
telah berhasil Ref:
499703-10000012297
9