

# SISTEM NAVIGASI PADA MOBILE ROBOT DALAM PENENTUAN ARAH DAN PEMETAAN POSISI

Diah Liani<sup>1</sup>, Ade Silvia<sup>2</sup>, Lindawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya  
<sup>2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro PS Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya  
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang 30129, Indonesia  
e-mail: diahliani22@yahoo.co.id<sup>1</sup>, ade\_silvia@polsri.ac.id<sup>2</sup>, lindawati@polsri.ac.id<sup>3</sup>

**Abstrak** – Pada paper ini akan dirancang mobile robot dengan kemampuan mengatur arah gerak menuju arah yang dituju menggunakan compass sebagai penentu arah, penelitian ini akan mencoba membandingkan modul compass digital tipe HMCL5883L seberapa besarkah error yang didapatkan, seberapa dekat dengan sudut sebenarnya untuk menentukan arah penggunaan sensor compas

Pada penelitian ini mobile robot dapat bergerak dikendalikan menggunakan PC (Personal Computer) sebagai antar muka pengguna dimana komunikasinya yang di peroleh. Dari arah gerakannya mobile robot dapat memberikan informasi terkait letak posisi keberadaan mobile robot data yang di terima dari robot akan dikirim ke server yang berupa jarak depan, jarak kiri, jarak kanan, Kecepatan kanan, Kecepatan Kiri, nilai kompas

**Kata kunci** –Mobile Robot, Modul Compass HMCL5883L.

## I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi robot sebagai alat bantu manusia telah sampai pada zamannya. Salah satu contoh dalam teknologi robot adalah mobile robot peran utamanya pun dapat memudahkan pekerjaan manusia dalam segala bidang yang tidak terjangkau oleh manusia [1]. Untuk memandu robot dalam berpindah dari satu tempat ke tempat lain mobile robot harus bernavigasi untuk menjalankan rute yang di tuju di lingkungan sekitar yang tidak diketahui [2]. Beberapa penelitian pun telah membahas kemampuan navigasi dan navigasi luar ruangan lah yang sangat bagus karena memiliki kemampuan secara mandiri terhadap pembacaan estimasi posisi.

Dalam beberapa tahun belakangan dikembangkan mobile robot dengan sistem

### A. Perancangan Perangkat Keras(Hardware)

Perancangan perangkat keras (Hardware) yaitu alat yang akan di buat diawali dengan pembuatan

navigasi yang konsepnya dapat secara otomatis dalam pembacaan posisi di luar ruangan [1]. Sistem navigasi pada mobile robot di implementasikan dengan compass dengan melihat arah gerak mobile robot dapat mengikuti rute perjalanan dengan tingkat akurasi pada modul compass. Penggunaan compass telah banyak digunakan dalam beberapa penelitian dalam segala bidang [3]

Teknologi compass telah banyak digunakan terutama dalam berbagai bidang di militer, pemetaan, navigasi udara, dan menentukan rute jalan untuk mengetahui letak posisi[4]. Tetapi, dalam menentukan posisi pembacaan tingkat akurasinya tidak selamanya sesuai. Hal tersebut bisa dikarenakan faktor sekitar yang dapat mempengaruhi[5].

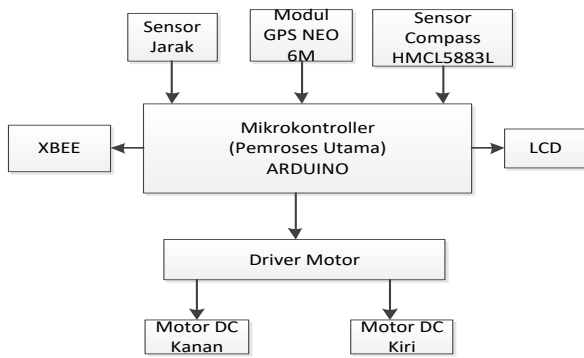
Pada penelitian ini akan merencanakan navigasi mobile robot dengan modul kompas agar mengetahui posisi arah, Kompas sebagai penentuan posisi arah dengan pembacaan titik koordinat bumi.

## II. METODE PENELITIAN

Desain mobile robot yang digunakan dengan mempertimbangkan kondisi dan persyaratan yang dibutuhkan. Meliputi desain fisik yang sederhana, dengan kemampuan kinerja/performace serta ketahanan/robot pada lingkungan. Perancangan dan pembuatan alat dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software).

Perancangan alat diawali dengan perancangan diagram blok sistem secara keseluruhan. Blok Diagram merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan suatu alat, karena dari blok diagram rangkaian ini lah dapat diketahui cara kerja rangkaian keseluruhan. Sehingga keseluruhan blok diagram rangkaian tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

diagram blok sistem secara keseluruhan. Diagram blok sistem secara keseluruhan ditunjukkan dalam Gambar 1.

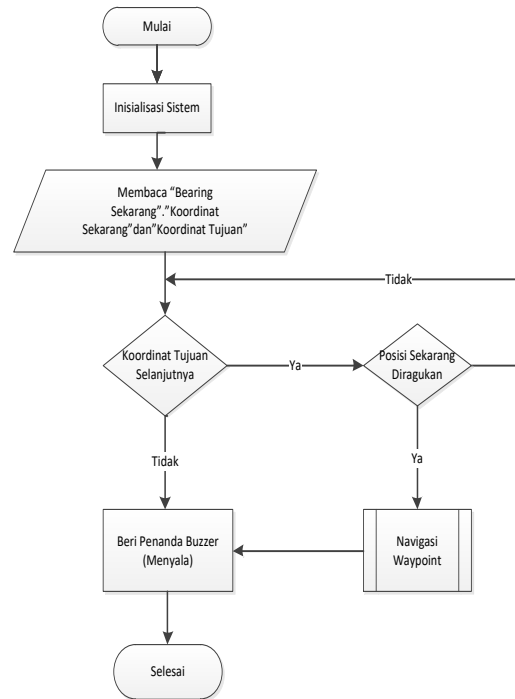


Gambar 1. Blog Diagram Perangkat Keras (Hardware)

Sistem navigasi menggunakan modul GPS receiver NEO 6M sebagai penentu posisi dan modul compass HMCL5883L sebagai penentu arah, sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai penentu jarak (menghindari rintangan). Modul arduino ATMEGA 2560 sebagai pemroses utama bertugas memproses seluruh masukan, menjalankan perangkat lunak fungsi utama sistem navigasi waypoint, serta mengatur seluruh keluaran. Dalam mengatur gerak robot sebagai aksi keluaran dari sistem navigasi waypoint, Arduino ATMEGA 2560 pemroses utama dibantu oleh pengatur driver motor yang berfungsi untuk mengatur masukan modul driver motor, sehingga kecepatan dan arah gerak motor DC dapat diatur.

### B. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Sistem navigasi waypoint dirancang untuk mengatur gerak mobile robot dalam mencapai posisi tujuan. Sistem navigasi dirancang agar robot mampu mengenali posisi dan arah berdasarkan sistem koordinat, mampu melakukan koreksi arah gerak (bearing correction), dengan rute yang telah ditentukan oleh operator. Diagram alir perangkat lunak sistem navigasi waypoint dan subfungsi waypoint ditunjukkan dalam Gambar 2 :



Gambar 2. Blog Diagram Perangkat Lunak (Software)

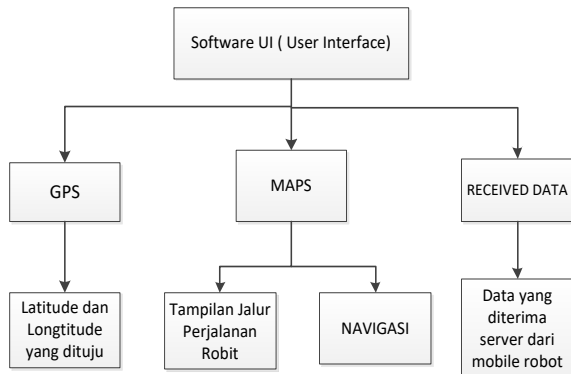
Kinerja sistem secara keseluruhan untuk mengetahui alur sistem navigasi waypoint dalam mencapai posisi tujuan. Dalam pengujian ini mobile robot akan diberikan 3 titik koordinat sebagai penentu posisi tujuan. Seluruh posisi awal telah ditandai dan ditentukan dan sebagai acuan pengukuran tingkat keakurasian yang terjadi kesalahan.

Selama mobile robot melakukan pergerakan, mobile robot pun akan di lihat dengan menggunakan PC sehingga untuk memudahkan pengaturan sistem navigasi apakah arah tujuan yang diinginkan tercapai.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dan analisis dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem, apakah sistem telah sesuai dengan perancangan. Pengujian dilakukan per blok sistem kemudian secara keseluruhan dan dibagi ke dua bagian percobaan. Yaitu, pengujian navigasi mobile robot tanpa rintangan dan pengujian mobile robot dengan rintangan. Pengujian dilakukan dengan memberikan target posisi pada mobile robot dan melihat apakah mobile robot dapat berjalan menuju posisi yang diinputkan. Pengujian navigasi mobile robot dilakukan di gedung Teknik Elektro POLSRI seperti yang terlihat pada gambar

A. Perancangan UI ( User Interface) Pada Visual Studio

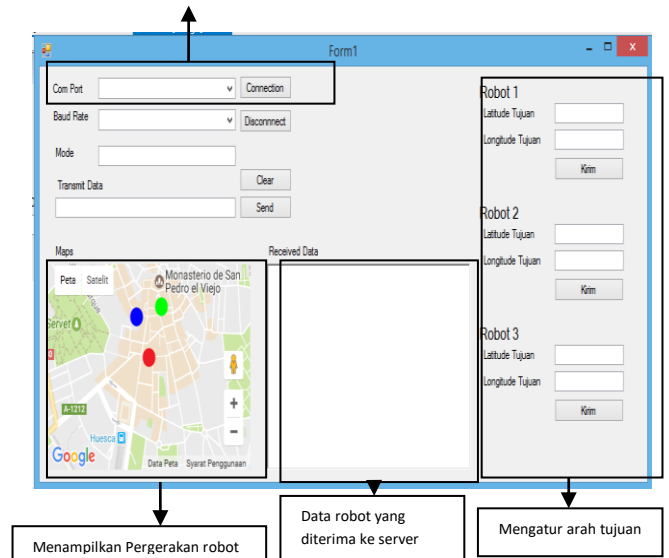


Gambar 3. Blog Diagram Perangkat Lunak ( Software).

Pada gambar 3 software dibuat dengan Visual Studio digunakan untuk mengontrol gerakan mobile robot dengan sistem navigasi waypoint, dan mengetahui pergerakan mobile robot. Bagian utama software UI navigasi yaitu GPS, maps, received data. Server akan mengirimkan koordinat gps yang berupa latitude dan longitude yang dituju. Tampilan pergerakan arah mobile robot dan navigasi nya akan ditampilkan di bagian maps dan data yang diterima server berupa data yang dikirim

Server Connect ke pc

dari mobile robot setiap perdetik yang berupa, jarak kiri, kanan, depan, dan nilai kompas.



Gambar 4. Tampilan User Interface

B. Pengujian Modul Compass HMCL5883L

Pengujian bertujuan untuk mengetahui akurasi modul Compass dalam membaca arah mata angin. Pada pengujian ini untuk melihat nilai Compass dilakukan tanpa ada rintangan yang menghalangi laju mobile robot.

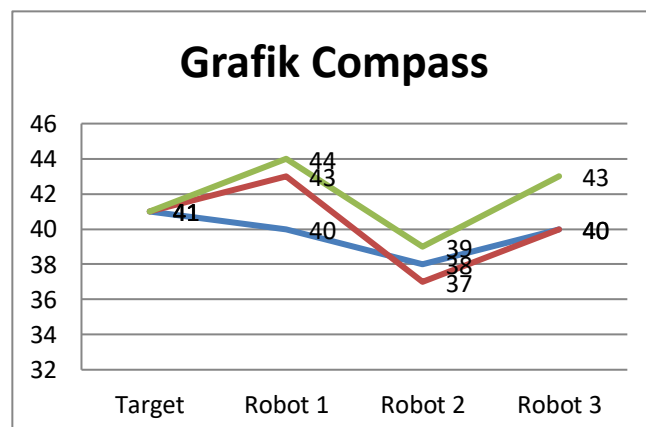
Tabel 1. Tabel pengujian Modul Compass

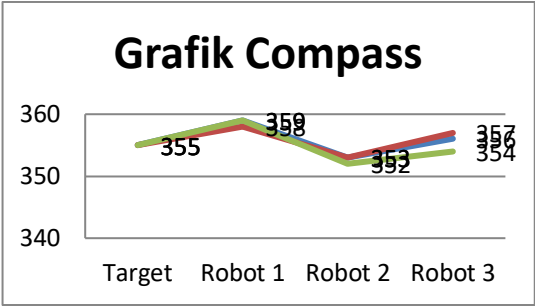
Detik	Robot	Target Compass (°)	Compass yang Tercapai (°)	Selisih Error (°)
1 - 5	1	41°	40°	1°
	2	41°	38°	2°
	3	41°	40°	1°
6-10	1	41°	43°	-2°
	2	41°	37°	4°
	3	41°	40°	1°
11-15	1	41°	44°	-3°
	2	41°	39°	2°
	3	41°	43°	-2°
Selisih Terbesar = 4°				
Selisih Terkecil = -3°				
Selisih Rata- rata = 0,5°				

Tabel 2. Tabel pengujian Modul Compass

Detik	Robot	Target Compass (°)	Compass yang Tercapai (°)	Selisih Error (°)
1 - 5	1	355°	359°	-4°
	2	355°	353°	2°
	3	355°	356°	-1°
6-10	1	355°	358°	-3°
	2	355°	355°	0°
	3	355°	357°	-2°
11-15	1	355°	359°	-4°
	2	355°	352°	3°
	3	355°	354°	1°
Selisih Terbesar = 3°				
Selisih Terkecil = -4°				
Selisih Rata- rata = 0,8°				

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 akurasi modul Compass HMCL5883L dalam membaca arah. Nilai akurasi diperoleh berdasarkan nilai kesalahan terbesar yang terjadi dalam pengujian. Dalam pengujian digunakan kompas konvensional sebagai acuan arah sebenarnya yaitu 41 dan 355°. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai selisih terbesar antara target compass dengan compass tercapai adalah sebesar 4°. Aksi gerak rotasi juga telah sesuai dengan perancangan. Selisih rata-rata pengujian ke-1 dan ke-2 memiliki perbedaan sebesar 0,3°.





Gambar 5. Grafik Compass

Pada Gambar 5 Nilai kesalahan diperoleh dari selisih nilai yang terbaca oleh kompas konvensional dengan nilai yang terbaca oleh modul compass, yang tertampil pada modul LCD. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kesalahan terbesar adalah  $4^\circ$ . Sehingga melalui pengujian tersebut dapat ditentukan akurasi modul compass yakni sebesar  $4^\circ$  dari setiap interval 5 detik ke 3 antar robot






6s-10s



11s-15s

Pergerakan Mobile Robot	Waktu		
	<p>1s-5s</p>		

Gambar 6. Arah gerak Mobile Robot  $41^\circ$

Pergerakan Mobile Robot	Waktu		
	1s-5s		11s-15s
	6s-10s	<p data-bbox="917 1070 1332 1102">Gambar 7. Arah gerak Mobile robot target 355°</p> <p data-bbox="1018 1146 1212 1176">IV. KESIMPULAN</p> <ol data-bbox="842 1191 1404 1377" style="list-style-type: none"> <li>1. Modul Compass memiliki selisih Rata-rata sebesar 4° setiap interval 5 detik antara robot 1,2 dan 3.</li> <li>2. Gerak rotasi dapat mencapai target compass yang ditargetkan dengan selisih terbesar antara target tercapainya compass sebesar + 3°.</li> </ol> <p data-bbox="1053 1400 1177 1429">V. SARAN</p> <p data-bbox="842 1444 1404 1758">Pembacaan nilai kompas juga di pengaruhi dengan benda yang ada di sekitar sehingga pergerakan robot tidak sesuai akan lebih baik jika di lakukan di outdoor. Penggunaan batre harus diperhatikan karena yang digunakan batre yang muda habis, karena mobile robot memerlukan daya yang besar maka lebih baik menggunakan batre yang yang ketahanan nya lebih baik dan bisa lebih lama digunakan.</p> <p data-bbox="989 1787 1252 1816">UCAPAN TERIMA KASIH</p> <p data-bbox="842 1832 1404 1915">Penulis mengucapkan terima kasih kepada STMIK Politeknik Palcomtech yang telah menyelenggarakan Seminar Nasional ini.</p>	

## REFERENSI

- [1] M. Zhou and S. He, "Research of Autonomous Navigation Strategy for an Outdoor Mobile Robot," vol. 7, no. 12, pp. 353–362, 2014.
- [2] A. T. Anastya, "Desain dan Implementasi Sistem Navigasi Robotboat autonomous berbasis pengolahan citra HSV Filter."
- [3] M. H. a. Hamid, a. H. Adom, N. a. Rahim, and M. H. F. Rahiman, "Navigation of mobile robot using Global Positioning System (GPS) and obstacle avoidance system with commanded loop daisy chaining application method," 2009 5th Int. Colloq. Signal Process. Its Appl., pp. 176–181, 2009.
- [4] Y. Zhang and K. T. Chong, "A GPS/DR Data Fusion Method Based on the GPS Characteristics for Mobile Robot Navigation," vol. 7, no. 10, pp. 119–132, 2014.
- [5] M. Junus, "Sistem Pelacakan Posisi Kendaraan Dengan Teknologi Gps & Gprs Berbasis Web," Sist. Pelacakan Posisi Kendaraan Dengan Teknol.



*Certificate  
of Participation*



# SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI, BISNIS, DAN DESAIN (SNTIBD) 2017

CALL FOR PAPER: PROSIDING IT & DESAIN, PROSIDING EKONOMI & BISNIS

*"Developing Digital Society For a Better Future"*

Palembang, 12 Juli 2017

Diberikan Kepada:

*Diah Liani*

Sebagai:

**PENYAJI**

Ketua Steering Committee

Dr. Ir. Djoko Soetarno, DEA.

Ketua Pelaksana,

Adelin S. T., M. Kom

Palembang, 12 Juli 2017  
Ketua STMIK/ Direktur Politeknik  
PalComTech,

Benedictus Effendi, S. T., M. T.

Supported by:



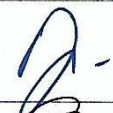
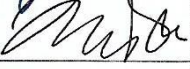




	<b>KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI</b> <b>POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA</b> Jalan Sriwijaya Negara, Palembang 30139 Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918 Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id	 
	<b>PELAKSANAAN REVISI TUGAS AKHIR</b>	

Mahasiswa berikut,


Nama : Diah Liani  
 NIM : 061340351482  
 Jurusan/Program Studi : T. Elektro/ T. Telekomunikasi  
 Judul Laporan Akhir : Sistem Navigasi Pada Mobile Robot dengan Menggunakan GPS ( Global Positioning System )

Telah melaksanakan revisi terhadap Tugas Akhir yang diujikan pada hari Selasa tanggal 18 bulan Juli tahun 2017. Pelaksanaan revisi terhadap Tugas Akhir tersebut telah disetujui oleh Dosen Penguji yang memberikan revisi:

No	Komentar	Nama Dosen Penguji *)	Tanggal	Tanda Tangan
1.	<i>selesai direvisi</i>	Ciksadan, S.T., M.Kom NIP. 196809071993031003	<i>24/07/17</i>	
2.	<i>see</i>	Nasron, S.T., M.T NIP. 196808221993031001	<i>28/07-2017</i>	
3.	<i>OK</i>	Ade Silvia Handayani, S.T., M.T NIP. 197609302000032002	<i>25.7.2017</i>	
4.	<i>Sudah direvisi</i>	Martinus Mujur Rose, S.T., M.T NIP. 197412022008121002	<i>24/7/2017</i>	

Palembang, Juli 2017

Ketua Penguji

  
 Ciksadan, S.T., M.Kom  
 NIP. 196809071993031003

**Catatan:**

- \*) Dosen penguji yang memberikan revisi saat ujian Tugas akhir.  
 \*\*) Dosen penguji yang ditugaskan sebagai Ketua Penguji saat Tugas Akhir.  
 Lembaran pelaksanaan revisi ini harus dilampirkan dalam Tugas Akhir.