

## PROTOTYPE PENDETEKSI ARAH KAWAN DAN MUSUH DALAM PENENTUAN FORMASI SERANGAN DENGAN METODE REGRESI LINIER

Jaka Subagja<sup>1)</sup>, Anggaraini Puspita Sari<sup>2)</sup>, Gatut Yulisianto<sup>3)</sup>

<sup>1), 2), 3)</sup> Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang  
Jalan Terusan Dieng No. 62-64, Klojen, Pisang Candi, Sukun, Jawa Timur, 65146  
Email : jaka.subagja19@gmail.com

Received: July 13, 2018. Accepted: August 16, 2022

### Abstrak

Dalam pertempuran diperlukan adanya proses pengumpulan informasi dan keterangan (Bapulket) sebelum melaksanakan pertempuran, dimana informasi yang dikumpulkan diantaranya berupa keadaan dan posisi musuh. Sampai saat ini di lingkungan TNI-AD untuk pengumpulan informasi pertempuran masih membawa peralatan yang terbilang banyak dan perlu adanya penghitungan manual. Penelitian ini difokuskan untuk mewujudkan sebuah DSS (Decision Support System) atau sistem pengambil keputusan bagi komando atas dalam menentukan pola serangan. Dengan informasi yang akurat BMS (Battlefiled Management System) bisa berjalan dengan kemenangan sebagai tujuan utamanya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa DSS (Decision Support System) dengan menggunakan Raspberry Pi-3 untuk pengumpulan informasi dan keterangan telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, dimana informasi yang diberikan berupa arah yang dihasilkan oleh kompas dan pengambilan gambar oleh kamera..

Kata kunci: Bapulket, DSS, BMS, raspberry pi-3, kompas, kamera.

Kata kunci: Bapulket, DSS, BMS, raspberry pi-3, kompas, kamera

### Abstract

*In the necessary process, information and information (Bapulket) before carrying out, where the information gathered into the enemy's part and position. Until now in the army of the Army to collect information there is still much needed and necessary. This research is used to reveal the DSS (Decision Support System) or decision-making system to determine the direction of the attack. With accurate information BMS (Battlefiled Management System) can run perfectly as the main goal. The results show that DSS (Decision Support System) using Raspberry Pi-3 for information and description has been run as expected, where the given information contains the direction generated by the compass and shooting by the camera.*

*Keyword: Bapulket, DSS, BMS, raspberry pi-3, compass, camera 7.*

### PENDAHULUAN

Tujuan utama dalam pertempuran yaitu memenangkan pertempuran dengan mengurangi kerugian personel maupun materil. Dalam hal ini perlu diadakannya proses pendahuluan sebelum

melaksanakan serangan yaitu dengan cara mengumpulkan data dan informasi tentang keadaan musuh secara tepat dan akurat

Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat menuntut setiap prajuritnya untuk memiliki naluri

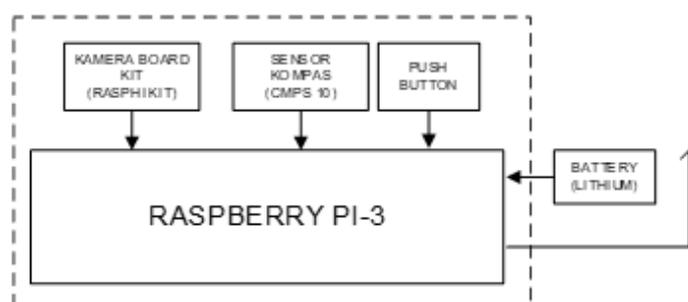
bertempur untuk mencapai tujuan pokok TNI, tetapi untuk mendukung tujuan tersebut berjalan dengan maksimal diperlukan adanya sistem operasi yang baik, dikarenakan untuk mengefektifkan dan mengurangi kerugian materil dan personel. Dalam setiap operasi tempur yang dilaksanakan, setiap prajurit belum mengetahui daerah yang dijadikan sebagai markas ataupun keadaan sekitar yang bisa dimanfaatkan untuk keperluan pasukan sendiri, selain itu setiap prajurit tidak akan mengetahui posisi musuh berada. Untuk mencapai tujuan tersebut perlu diadakannya proses BAPULKET (Badan Pengumpul Keterangan), yang bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi sebanyak mungkin tentang musuh yang akan diserang, kemudian dalam mengambil keputusan yang tersusun pada BMS (Battle Management System) berjalan dengan lancar, maka informasi dan data pendahuluan sangatlah penting. Selama ini untuk mengumpulkan keterangan sebelum melaksanakan operasi tempur masih menggunakan alat manual yang masih memerlukan penghitungan dan perkiraan sebelum pengiriman ke komando atas, kemudian alat yang digunakan masih tergolong banyak yang harus dibawa dan mencolok apabila dilihat oleh musuh, selain itu data yang dikirimkan hanya berupa angka yang dikirimkan melalui radio/HT. Untuk itu agar mendapatkan informasi yang akurat tanpa ada perkiraan digunakan kompas

untuk mengukur arah musuh yang sedang diintai dan disertakan gambar sesuai dengan kondisi di lapangan agar komando atas dapat mengambil langkah yang tepat dalam menentukan langkah serangan. Selain itu untuk meminimalisir kecurigaan dari pihak musuh perlu adanya desain yang kecil tetapi bisa mengumpulkan informasi yang dibutuhkan. [1].

## METODE PENELITIAN

### Perancangan Diagram Blok Alat

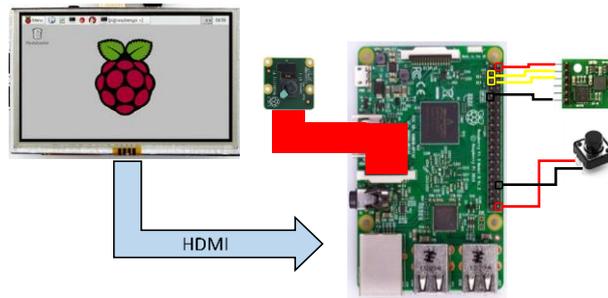
DSS (*Decision Support System*) atau sistem pengambil keputusan merupakan salah satu faktor utama untuk menentukan suatu kegiatan yang akan berjalan sehingga mendapatkan hasil yang maksimal. Pemilihan komponen agar hasilnya sesuai dengan yang diharapkan perlu perancangan dan berbagai pertimbangan dalam bidang aspek. Adapun dalam pembuatan dibagi dalam dua tahap yaitu perancangan serta pembuatan *hardware* dan pembuatan *software* pengambilan data DSS. Pembuatan *software* harus memperhatikan berbagai kriteria dalam perancangan *hardware* sehingga antara *hardware* dan *software* menjadi sinkron. Pembuatan diagram blok *hardware* untuk sistem pengambil keputusan ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar. 1. Diagram Blok *Hardware*

### Perancangan Rangkaian Raspberry Pi-3

Pin-pin GPIO *raspberry pi-3* dihubungkan dengan komponen yang akan digunakan ditunjukkan pada gambar 2. [2].



Gambar. 2. Rangkaian Raspberry Pi-3

Dengan penjelasan sebagai berikut:

- Pin 2 yaitu digunakan untuk memberikan *power* sebesar 5 Volt, pada CMPS10 *power* yang dibutuhkan adalah 3,3 – 5 Volt. Pada GPIO *Raspberry Pi-3* ada juga Pin 3,3 Volt, tetapi agar tidak ada kendala dalam pelaksanaan menggunakan tegangan 5 Volt.
- Pin 3 atau biasa disebut dengan GPIO.2 digunakan untuk komunikasi I2C (*Inter Integrated Circuit*). Pada pin ini SDA (*Serial Data*) yang ada pada pin 3.
- Pin 5 atau biasa disebut dengan GPIO.3 digunakan untuk komunikasi I2C (*Inter Integrated Circuit*). Pada pin ini SCL (*Serial Clock*) yang ada pada pin 5 atau GPIO.3.
- Pin 9 yaitu pin yang digunakan untuk memberikan CMPS10 sebagai GND (*Ground*).
- Port CSI yang digunakan untuk koneksi kamera merupakan port yang dikhususkan penggunaannya untuk kamera.
- GPIO.21 merupakan input dari *push button* untuk proses pengambilan data. Yang dihubungkan dengan GND pada pin 34.

### Perancangan Software

Pada perancangan *software* ini terdiri dari penginstalan OS (*Operating System*) dilanjutkan pembuatan *flowchart* yang telah ditentukan. Adapun gambar perancangan *software* ditunjukkan

pada gambar 3 sampai dengan gambar 6.

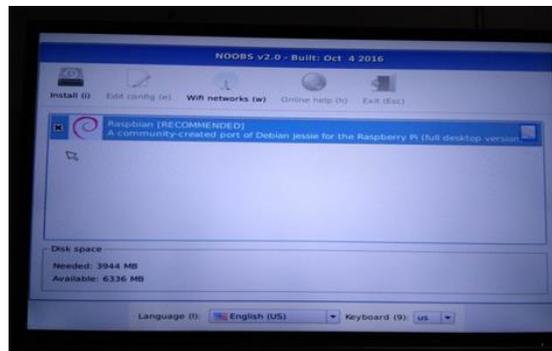
Sebelum melaksanakan pemrograman, terlebih dahulu melakukan penginstalan OS (*Operating System*) yang akan digunakan, adapun cara penginstalan OS sebagai berikut: [3]

1. Siapkan alat dan bahan:
  - *Raspberry Pi-3*.
  - Laptop/PC.
  - *Micro SD Card* minimal 8 Gb.
  - Monitor atau TV yang ada port HDMI.
  - Kabel HDMI.
  - *Power Adapter* 5 V 2 A.
2. *Download installer* NOOBS (*New Out Of Box Software*).
3. Ekstrak file .rar NOOBS yang sudah didownload.
4. Masukkan SD Card ke Laptop atau ke SD *Adapter*.
5. *Copy* semua file yang ada di dalam folder NOOBS ke SD Card (jangan bikin folder lagi di SD Card).
6. Pindahkan SD Card ke *Raspberry Pi*.
7. Hubungkan Raspi ke adapter dan kabel HDMI. Dapat dilihat pada gambar 3.



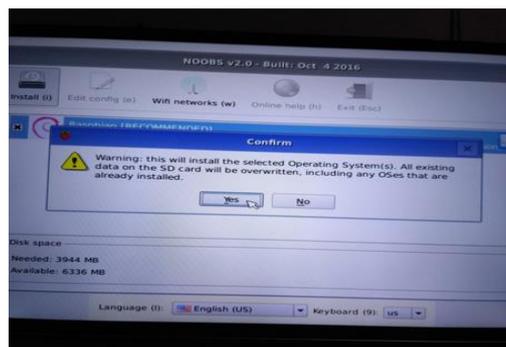
Gambar. 3. Menghubungkan HDMI

8. Setelah Raspi nyala, muncul menu instalasi seperti ini dan pilih OS *Raspbian* yang akan diinstal lalu klik “*Install*”. Dapat dilihat pada gambar 4.



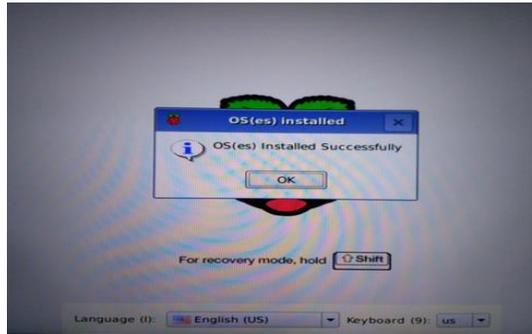
Gambar. 4. Tampilan ke 1 penginstalan

9. Kemudian muncul kotak dialog untuk konfirmasi instalasi, klik “*Yes*“. Dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar. 5. Tampilan ke 2 penginstalan

10. Tunggu sampai selesai. muncul, klik “*OK*”.
11. Setelah instalasi selesai, maka akan muncul dialog seperti gambar 14 dibawah ini akan

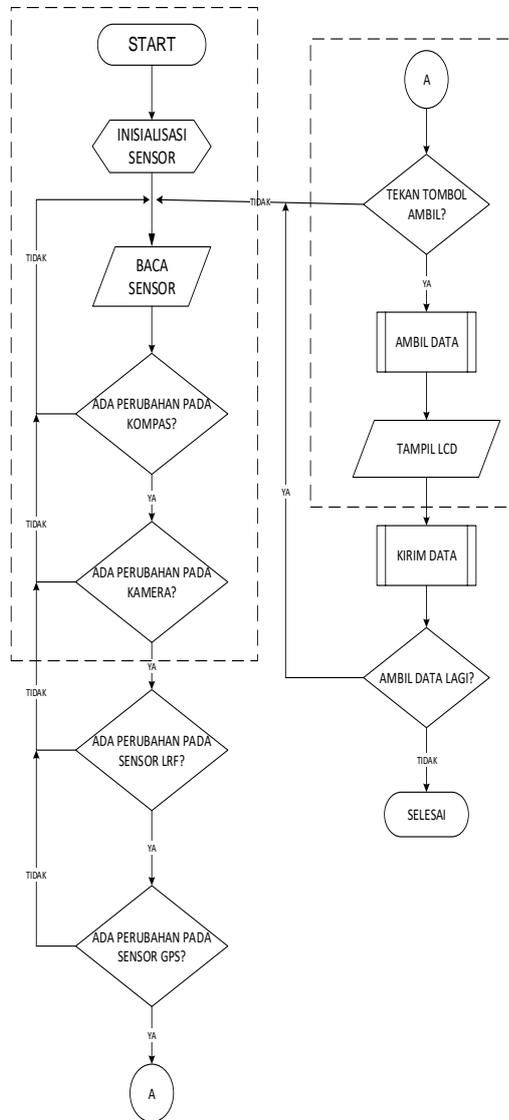


Gambar. 6. Tampilan ke 3 penginstalan

12. Instalasi berhasil dan selamat datang di *Raspbian Jessie with Pixel*.

Flowchart dari program yang akan direncanakan dapat dilihat pada Gambar 7.

**Flowchart Pemograman.**



Gambar. 7. Flowchart Pemograman

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilaksanakan untuk mengetahui kinerja dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian terlebih dahulu dilakukan secara terpisah pada masing-masing unit rangkaian dan kemudian dilakukan pengujian secara keseluruhan. Adapun Pengujian dilakukan dalam beberapa bagian meliputi:

- Pengujian kamera.
- Pengujian sensor kompas.
- Pengujian alat keseluruhan.

Pengujian kamera.

Pengujian ini untuk mengetahui keluaran dari modul kamera dengan hasil gambar yang berbeda berdasarkan jarak pengambil data. Adapun rangkaian pengujian kamera ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar. 8. Rangkaian pengujian kamera

Program yang digunakan dalam pengujian kamera menggunakan Bahasa *Python*. Listing programnya sebagai berikut: [4]

```
from picamera import PiCamera
from time import sleep
from gpiozero import Button
button=Button(21)
camera=PiCamera()
camera.start_preview()
button.wait_for_press()
camera.capture('/home/pi/Desktop/image1.
jpg')
camera.stop_preview()
```

Untuk menjalankan program yang telah dibuat

dengan bahasa *python*, ada 2 cara untuk menjalankannya yaitu:

- Menggunakan *python shell*, yaitu *software* yang terdapat pada *raspberry pi* untuk menjalankan program *python*.
- Menggunakan terminal (*command line*), pada terminal ini bisa langsung memanggil dengan *syntax: Sudo python flask/keterangan.py*

Hasil dari pengujian kamera dapat dilihat perbedaan objek berdasarkan jarak dan mengabaikan faktor cuaca pada saat pengambilan gambar. Hasil pengambilan gambar ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kamera

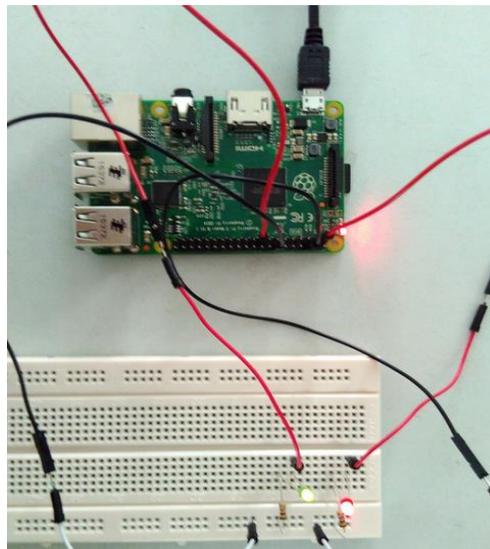
NO	HASIL	JARAK	KET
1	2	3	4
1		5 Meter	Objek Terlihat sangat Jelas

2		10 Meter	Objek Kurang Jelas
3		15 Meter	Objek Terlihat Samar
4		20 Meter	Objek terlihat kurang jelas

### Pengujian Raspberry Pi-3

Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah GPIO *raspberry pi* dapat bekerja dengan baik dan

mengetahui sistem kerja dari alat. Pengujian ini menggunakan 2 buah LED yang berbeda warna dan dengan resistor 1K Ohm. Pengujian *raspberry pi-3* ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar. 9. Rangkaian pengujian *Raspberry Pi-3*

Program pengujian pin-pin *raspberry pi-3* digunakan untuk mengetahui pin-pin *raspberry* dapat berjalan dengan baik. Listing programnya sebagai berikut:

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time
red = 7
delay = 3
```

```
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setup(red, GPIO.OUT)
GPIO.output(red, GPIO.HIGH)
time.sleep(delay)
GPIO.output(red, GPIO.LOW)
GPIO.cleanup()
```

Untuk menjalankan program yang telah dibuat

dengan bahasa python, ada 2 cara untuk menjalankannya yaitu:

- Menggunakan *python shell*, yaitu *software* yang terdapat pada *raspberry pi* untuk menjalankan program *python*.
- Menggunakan terminal (*command line*), pada terminal ini bisa langsung memanggil dengan *sintax: Sudo python flask/testLED.py*

Hasil dari pengujian *raspberry pi-3* dengan menggunakan LED yang berbeda yang dihubungkan dengan GPIO yang berbeda ditunjukkan pada tabel 2.

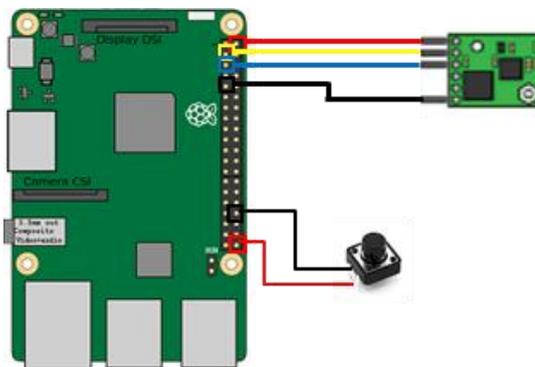
Tabel. 2. Data hasil pengujian GPIO raspberry pi-3

NO	PIN	HASIL	KET
1	5 Volt (GPIO.2) GND (GPIO.6)	Nyala	Led Merah
2	GPIO.7 GND (GPIO.14)	Nyala	Led Hijau

**Pengujian CMPS10**

Pengujian bertujuan untuk mengetahui nilai *bearing* yang di hasilkan oleh kompas CMPS10.

Pada pengujian ini menggunakan pin i2c yang telah disediakan oleh GPIO *Raspberry Pi-3*. Adapun rangkaian CMPS10 ditunjukkan pada gambar 10. [5]

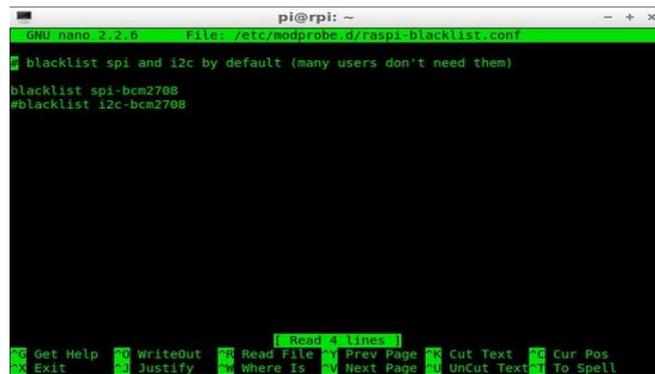


Gambar. 10. Skematik Rangkaian CMPS10

Sebelum menjalankan program, terlebih dahulu pin i2c pada *raspberry pi-3* dikonfigurasi terlebih dahulu dengan cara memanggil *syntax* pada *command line*. *Syntax* untuk mengaktifkannya yaitu:

```
pi@raspberrypi:~$ sudo nano /etc/modprobe.d/raspi-blacklist.conf
```

Maka akan muncul tampilan yang ditunjukkan pada gambar 11.

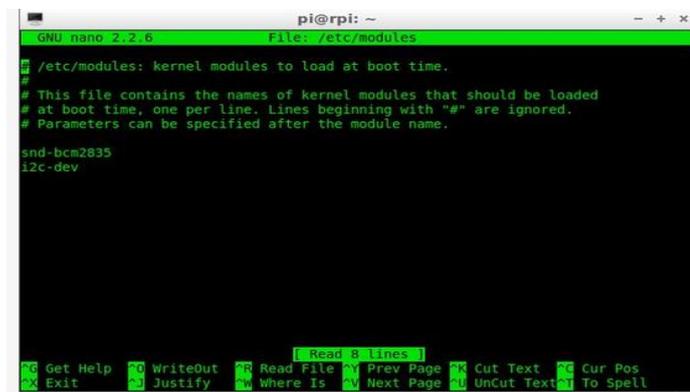


Gambar. 11. Pengkonfigurasi pin i2c

Setelah pengkonfigurasi selesai dilanjutkan dengan pengaktifan pin i2c, dengan cara mengetikkan syntax pada command line. Syntax untuk pengaktifan pin i2c yaitu:

```
pi@raspberrypi:~$ sudo nano /etc/modules
```

Maka akan muncul tampilan yang ditunjukkan pada gambar 12.

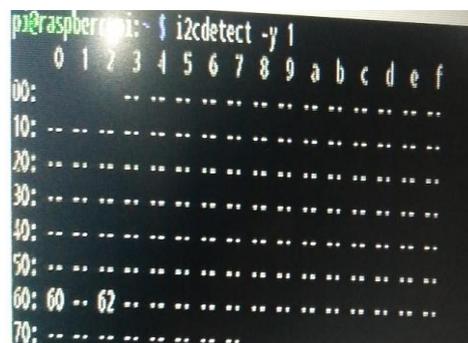


Gambar. 12. Pengaktifan pin i2c

Pin i2c telah diaktifkan, kemudian cek kembali pada command line dengan syntax sebagai berikut:

```
pi@raspberrypi:~$ i2cdetect -y 1
```

Maka hasil dari pengaktifan pin i2c dapat dilihat pada monitor dengan tampilan yang ditunjukkan dengan gambar 13.



Gambar. 13. Pin i2c sudah bisa digunakan

Menjalankan program yang telah dibuat pada command line dengan perintah sudo python flask/testCMP.py. Program pengujian kompas

CMPS10 yang terlihat pada monitor. Listing programnya sebagai berikut:

```
from cmps import CMPS11
```

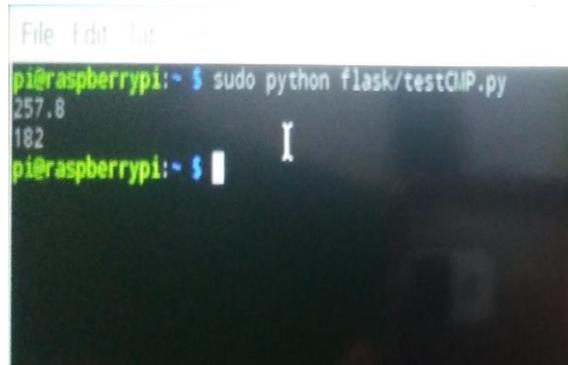
```

cmpls10 = CMPS11()
connected = cmpls10.connect(1)
if connected < -1:
print "Not Connected"
bearingSatu = cmpls11.getBearing3599()
bearingDua = cmpls11.getBearing255()
    
```

```

print bearingSatu
print bearingDua
    
```

Hasil dari pengujian CMPS10 yaitu nilai *bearing* dengan mengabaikan nilai *pitch* dan *roll*. Pengujian CMPS10 dibandingkan dengan kompas analog. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 3.



Gambar. 14. Nilai *Bearing* CMPS10

No	Kompas analog	Arah CMPS10		Error (%)	
		Dalam ruangan	Luar ruangan	Dalam ruangan	Luar ruangan
1	0	0,26	0,44	0,07	0,12
2	30	34,1	30,82	13,67	2,73
3	45	50	45,5	11,11	1,11
4	60	60,48	60,82	0,80	1,37
5	90	82,86	88,96	7,93	1,16
6	120	111,1	121,72	7,42	1,43
7	135	126,2	135,06	6,52	0,04
8	150	147,24	151,94	1,84	1,29
9	180	186,16	180,24	3,42	0,13
10	210	217,4	215,58	3,52	2,66
11	225	228,96	224	1,76	0,44
12	240	242,2	240,36	0,92	0,15
13	270	262,62	271,4	2,73	0,52
14	300	288,5	305,92	3,83	1,97
15	315	302,8	318,44	3,87	1,09
16	330	322,86	330,88	2,16	0,27
<b>Rata-rata</b>				<b>4,47</b>	<b>1,03</b>

Tabel. 3. Data Hasil Perbandingan Kompas Analog dengan CMPS 10

Berdasarkan hasil dari tabel 4, dapat dianalisa perbandingan antara kompas analog dan kompas CMPS10. Untuk nilai error data dari pengujian data kompas di luar ruangan dan di dalam ruangan dapat dihitung dengan rumus :

$$\%Error = \left( \frac{Kompas\ Analog - CMPS10}{Kompas\ Analog} \right) \times 100\% \quad (1)$$

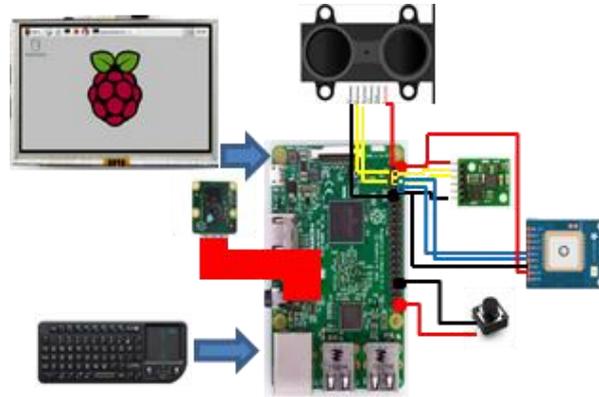
Terlihat bahwa terdapat rata-rata error yang besar, ketika data kompas di dalam ruangan sebesar 4,47%. Tetapi ketika data kompas di luar ruangan

sebesar 1,03%. Ini disebabkan karena pengaruh medan magnet terhadap ruangan tertutup.

### Pengujian Keseluruhan

Pengujian bertujuan untuk mengetahui proses kerja alat apakah sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau belum.

Gambar perangkat keseluruhan ditunjukkan pada gambar 15 dan gambar 16.



Gambar. 15. Skematik Rangkaian Keseluruhan



Gambar. 16. Rangkaian Keseluruhan

Pada saat alat dihidupkan, raspberry pi akan menginialisasi semua pin yang digunakan pada modul pengirim, kemudian pengambilan data akan dilakukan apabila push button ditekan. Selanjutnya perangkat sudah siap digunakan. Data yang telah diambil akan ditampilkan pada monitor untuk

mengetahui hasil yang telah diambil, tampilan yang ada pada monitor akan dikirimkan ke penerima melalui web hosting. Hasil pengujian dan pengamatan didapatkan data ditunjukkan dalam gambar 17.



Gambar. 17. Hasil percobaan alat keseluruhan

## KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem kerja yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Design alat yang digunakan untuk pengambilan data mempunyai dimensi 14cm x 12cm x 9,5cm sudah meminimalisir alat dan peralatan yang dibawa untuk pengumpulan informasi.
- Cara menentukan arah yang dibutuhkan untuk pengumpulan informasi dengan menggunakan kompas digital, yang dipakai dalam pengukuran arah hanya nilai bearing dengan mengabaikan nilai pitch dan roll.
- Pengumpulan data yang akurat dilengkapi dengan gambar, yang bertujuan untuk komando

atas bisa melihat secara real time kondisi di lapangan.

## REFERENCES

- [1] TNI-AD “Buku Petunjuk Pertempuran,” *Markas Besar TNI-AD*, September 2012.
- [2] Nandana Adya Samudra, “Perancangan Sistem keamanan Ruangan Menggunakan Raspberry pi”, in *e-procesding of Engineering: vol.2, no.2 Agustus 2015;pp 3743*, 2015.
- [3] Dr Eben Upton, “Programming the raspberry pi” in *web Raspberry pi foundation; element14*, 2016.
- [4] Raharjo Budi., 2015. Mudah belajar Python untuk aplikasi web dan desktop. Informatika, Bandung