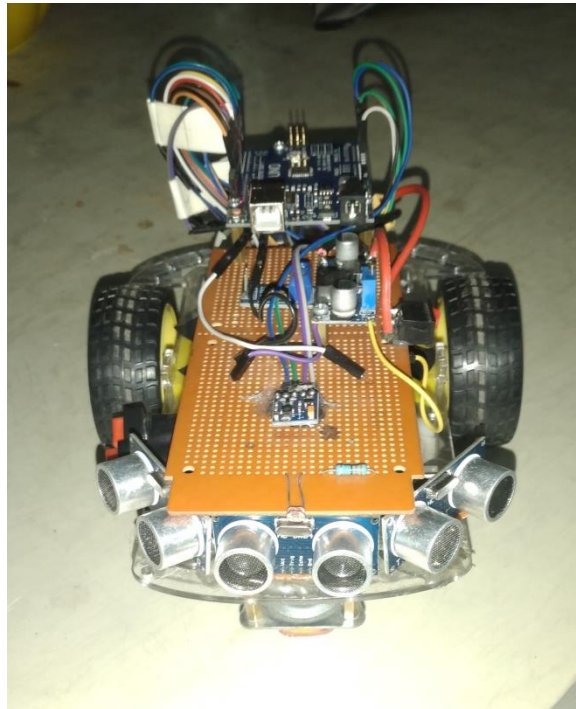


LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar *Mobile Robot*



Lampiran 2. Hasil Pengujian Lengkap Sensor Kompas GY-271 HMC5883L

No.	Sudut pada busur (derajat)	Sudut pada <i>serial</i> <i>monitor</i> (derajat)	Selisih
1	175	175	0
2	170	171	1
3	165	164	1
4	160	161	1
5	155	156	1
6	150	151	1
7	145	146	1
8	140	140	0
9	135	136	1
10	130	130	0
11	125	124	1
12	120	121	1
13	115	114	1
14	110	110	0
15	105	103	2
16	100	100	0
17	95	96	1
18	90	90	0
19	85	84	1
20	80	82	2
21	75	77	1
22	70	71	1
23	65	65	1
24	60	61	1
25	55	54	1
26	50	50	0
27	45	45	0
28	40	41	1

No.	Sudut pada busur (derajat)	Sudut pada serial monitor (derajat)	Selisih
29	35	34	1
30	30	31	1
31	25	26	1
32	20	19	1
33	15	14	1
34	10	10	0
35	5	6	1
36	0	0	0
37	180	181	1
38	185	186	1
39	190	191	1
40	195	196	1
41	200	202	2
42	205	206	1
43	210	210	0
44	215	216	1
45	220	221	1
46	225	225	0
47	230	231	1
48	235	235	0
49	240	241	1
50	245	245	0
51	250	251	1
52	255	256	1
53	260	261	1
54	265	266	1
55	270	271	1
56	275	277	2
57	280	280	0

No.	Sudut pada busur (derajat)	Sudut pada <i>serial monitor</i> (derajat)	Selisih
58	285	286	1
59	290	291	1
60	295	296	1
61	300	300	0
62	305	306	1
63	310	310	0
64	315	316	1
65	320	320	0
66	325	325	0
67	330	331	1
68	335	335	0
69	340	341	1
70	345	346	1
71	350	350	0
72	355	356	1
73	360	360	0

Lampiran 3. Program Arduino

```

#include <QMC5883L.h>
#include <Wire.h>
QMC5883L compass;
#define trig1 1
#define echo1 2
#define trig2 3
#define echo2 4
#define trig3 12
#define echo3 13
int IN_1 = 6;

```

```

int IN_2 = 7;
int IN_3 = 8;
int IN_4 = 9;
int enA = 10;
int enB = 11;
int rotary1 = 3;
int rotary2 = 2;
int x, y, z;
int Volt1;
int Volt;
int pin_volt = A1;
char arahnya[25];
const int pin_ldr = A0;
const int pin_pb1 = A2;
const int pin_pb2 = A3;
unsigned long start_time = 0;
unsigned long end_time = 0;
int steps = 0, tombol1, tombol2, statusnya, z;
int status_docking = 0;
//compass new
int heading;
//compas new
long echotime;
float jarak1, jarak2, jarak3, nilaiLDR;
int lock_heading;
int bacal = 0;
int counter = 1;
int vbaterai = 15;
int counter_charge = 1;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  compass.init();
  pinMode(rotary1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(enA, OUTPUT);

```

```

    pinMode(enB, OUTPUT);
    pinMode(IN_1, OUTPUT);
    pinMode(IN_2, OUTPUT);
    pinMode(IN_3, OUTPUT);
    pinMode(IN_4, OUTPUT);
}

void maju(unsigned int a, unsigned int b) {
    analogWrite(enA, a);
    analogWrite(enB, b);
    digitalWrite(IN_1, LOW);          // 3      2
    digitalWrite(IN_2, HIGH);        // 4      1
    digitalWrite(IN_3, LOW);
    digitalWrite(IN_4, HIGH);
}

void mundur(unsigned int a, unsigned int b) {
    analogWrite(enA, a);
    analogWrite(enB, b);
    digitalWrite(IN_1, HIGH);        // 3      2
    digitalWrite(IN_2, LOW);         // 4      1
    digitalWrite(IN_3, HIGH);
    digitalWrite(IN_4, LOW);
}

void berhenti() {
    analogWrite(enA, 0);
    analogWrite(enB, 0);
    digitalWrite(IN_1, LOW);         // 3      2
    digitalWrite(IN_2, LOW);         // 4      1
    digitalWrite(IN_3, LOW);
    digitalWrite(IN_4, LOW);
}

void cekheading()
{
    if ( baca1 <= 0 )
    {

```

```

        lock_heading = heading;
        baca1++;
    }
}

void bacaJarak() {
    sensor1();
    sensor2();
    sensor3();
    Serial.print("Sensor 1=");
    Serial.print(range1);
    Serial.print(" cm");
    Serial.print(" Sensor 2=");
    Serial.print(range2);
    Serial.print(" cm");
    Serial.print(" Sensor 3=");
    Serial.print(range3);
    Serial.println(" cm");
}

void sensor1() {
    digitalWrite(trig1, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trig1, LOW);
    echotime = pulseIn(echo1, HIGH);
    jarak1 = 0.0001 * ((float)echotime * 340.0) / 2.0;
}

void sensor2() {
    digitalWrite(trig2, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trig2, LOW);
    echotime = pulseIn(echo2, HIGH);
    jarak2 = 0.0001 * ((float)echotime * 340.0) / 2.0;
}

void sensor3() {
    digitalWrite(trig3, HIGH);
    delayMicroseconds(10);

```

```

    digitalWrite(trig3, LOW);
    echotime = pulseIn(echo3, HIGH);
    jarak3 = 0.0001 * ((float)echotime * 340.0) / 2.0;
}

void bacaTegangan () {
    Volt1 = analogRead(pin_volt);
    Volt = ((Volt1 * 0.00489) * 5);
    Serial.print(Volt);
}

void bacaKompas()
{
    heading = compass.readHeading();
    if (heading == 0) {
        /* Still calibrating, so measure but don't print */
    } else {
        Serial.print("bacaKompas-sudut = ");
        Serial.println(heading);
    }
}

void bacaLDR() {
    int nilai = analogRead (pin_ldr);
    nilaiLDR = 5.0 * nilai / 1023;
}

void bacaLangkah() {
    start_time = millis();
    end_time = start_time + 1000;
    while (millis() < end_time)
    {
        bacaKompas();
        bacaTegangan();
        if (digitalRead(rotary1))
        {

```



```

    steps = steps + 1;
    sensor1();
    sensor2();
    sensor3();
    if (steps >= 30)
    {
        steps = 0;
        belokKiridanCekpoin();
        counter++;
        Serial.print("Posisi Pos = ");
        Serial.println(counter);
        steps = 0;
    }
    while (digitalRead(rotary1));
}
Serial.print("baca langkah steps = ");
Serial.println(steps);
}
}

void kembali_pos()
{
    if (counter == 2) // kalau tegangan kurang dari 8v di
CEKPOINT 2
    {
        // belok kanan ke sudut 0
        for (a = 0; a <= 150 ; a++)
        {
            maju (0, 50); //berputar dengan roda kanan
            if (heading == 0) // sudut tujuan 0
            {
                Serial.println("berputar ke dock2");
                berhenti();
                for (a = 0; a <= 100; a++) // jumlah langkah
terserah karena otomatis berhenti setelah nilai ldr 0.5
            {

```

```

        maju(50, 50); //maju ke dock
        bacaLDR();
        if (nilaiLDR <= 0.5 )
        {
            for (a = 0; a <= 2000; a++) // 2000 adalah waktu
delay di dock
            {
                berhenti();
            }
            z = a; // menghitung jumlah langkah mundur
        }
        a = 150; //close loop
    }
}
for (a = 0; a <= z; a++) //mundur dr dock menuju
checkpoint 2 jumlah langkah maju (otomatis)
{
    mundur(50, 50);
}
for (a = 0; a <= 150; a++)
{
    maju(, 50);
    if (heading == 90) //berputar menuju sudut 90 seperti
semula
    {
        a = 150; //stop for
    }
}
}
if (counter == 3) //
{
    // belok kiri
    for (a = 0; a <= 150; a++)
    {
        maju (0, 50); //berputar

```

```

if (heading == 300)
{
    Serial.println("berputar ke dock1");
    berhenti();
    for (a = 0; a <= 100; a++)
    {
        maju(50, 50); //maju ke dock
        bacaLDR();
        if (nilaiLDR <= 0.5 )
        {
            for (a = 0; a <= 2000; a++) // 2000 adalah waktu
delay di dock
            {
                berhenti();
            }
            z = a; // menghitung jumlah langkah mundur
        }
    }
    a = 150; //close loop
}
for (a = 0; a = z; a++) //mundur dr dock
{
    mundur(50, 50);
}
for (a = 0; a <= 150; a++)
{
    maju(0, 50);
    if (heading == 90) //berputar menuju sudut 90 seperti
semula
    {
        a = 150; //stop for
    }
}
}
if (counter == 4)

```

```

{
  // belok
  for (a = 0; a <= 150; a++)
  {
    maju (0, 50); //berputar
    if (heading == 215)
    {
      Serial.println("berputar ke dock1");
      berhenti();
      for (a = 0; a <= 100; a++)
      {
        maju(50, 50); //maju ke dock
        bacaLDR();
        if (nilaiLDR <= 0.5 )
        {
          for (a = 0; a <= 2000; a++) // 2000 adalah waktu
delay di dock
          {
            berhenti();
          }
          z = a; // menghitung jumlah langkah mundur
        }
      }
      a = 150; //close loop
    }
  }

  for (a = 0; a <= z; a++) //mundur dr dock
  {
    mundur(50, 50);
  }

  for (a = 0; a <= 150; a++)
  {
    maju(0, 50); //berputar ke sudut 180
    if (heading == 180)

```

```

        {
            a = 150; //stop for
        }
    }
}
if (counter == 5)
{
    // belok kiri
    for (a = 0; a <= 150; a++)
    {
        maju (0, 50); //berputar
        if (heading == 245)
        {
            Serial.println("berputar ke dock1");
            berhenti();
            for (a = 0; a <= 30; a++)
            {
                maju(50, 50); //maju ke dock
                bacaLDR();
                if (nilaiLDR <= 0.5 )
                {
                    for (a = 0; a <= 2000; a++) // 2000 adalah waktu
delay di dock
                    {
                        berhenti();
                    }
                    z = a; // menghitung jumlah langkah mundur
                }
            }
            a = 150;
        }
    }
    for (a = 0; a <= z; a++) //mundur dr dock
    {
        mundur(50, 50);
    }
}

```

```

for (a = 0; a <= 150; a++)
{
    maju(0, 50); //berputar
    if (heading == 180)
    {
        a = 150; //stop for
    }
}
}
if (counter == 6)
{
    // belok kiri
    for (a = 0; a <= 150; a++)
    {
        maju (0, 50); //berputar
        if (heading == 180)
        {
            Serial.println("berputar ke dock1");
            berhenti();
            for (a = 0; a <= 30; a++)
            {
                maju(50, 50); //maju ke dock
                bacaLDR();
                if (nilaiLDR <= 0.5 )
                {
                    for (a = 0; a <= 2000; a++) // 2000 adalah waktu
delay di dock
                    {
                        berhenti();
                    }
                    z = a; // menghitung jumlah langkah mundur
                }
            }
        }
    }
}
for (a = 0; a <= z; a++) //mundur dr dock

```

```

{
    mundur(50, 50);
}
for (a = 0; a <= 150; a++)
{
    maju(0, 50); //berputar
    if (heading == 270)
    {
        a = 150; //stop for
    }
}
}
if (counter == 7)
{
    for (a = 0; a <= 150; a++)
    {
        maju (0, 50); //berputar
        if (heading == 115)
        {
            Serial.println("berputar ke dock1");
            berhenti();
            for (a = 0; a <= 30; a++)
            {
                maju(50, 50); //maju ke dock
                bacaLDR();
                if (nilaiLDR <= 0.5 )
                {
                    for (a = 0; a <= 2000; a++) // 2000 adalah waktu
delay di dock
                    {
                        berhenti();
                    }
                    z = a; // menghitung jumlah langkah mundur
                }
            }
        }
        a = 150;
    }
}

```

```

    }
}
for (a = 0; a <= z; a++) //mundur dr dock
{
    mundur(50, 50);
}
for (a = 0; a <= 150; a++)
{
    maju(0, 50); //berputar
    if (heading == 270)
    {
        a = 150; //stop for
    }
}
}
if (counter == 8)
{
    // belok kiri
    for (a = 0; a <= 150; a++)
    {
        maju (0, 50); //berputar
        if (heading == 30)
        {
            Serial.println("berputar ke dock1");
            berhenti();
            for (a = 0; a <= 30; a++)
            {
                maju(50, 50); //maju ke dock
                bacaLDR();
                if (nilaiLDR <= 0.5 )
                {
                    for (a = 0; a <= 2000; a++) // 2000 adalah waktu
delay di dock
                    {
                        berhenti();
                    }
                }
            }
        }
    }
}
}

```



```

        z = a; // menghitung jumlah langkah mundur
    }
}
a = 150; //close loop
}
for (a = 0; a <= 30; a++) //mundur dr dock
{
    mundur(50, 50);
}
for (a = 0; a <= 150; a++)
{
    maju(0, 50); //berputar
    if (heading == 0)
    {
        a = 150; //stop for
    }
}
}
}
if (counter == 1)
{
    // belok kiri
    for (a = 0; a <= 150; a++)
    {
        maju (0, 50); //berputar
        if (heading == 120)
        {
            Serial.println("berputar ke dock1");
            berhenti();
            for (a = 0; a <= 100; a++)
            {
                maju(50, 50); //maju ke dock
                bacaLDR();
                if (nilaiLDR <= 0.5 )
                {

```

```

        for (a = 0; a <= 2000; a++) // 2000 adalah waktu
delay di dock
        {
            berhenti();
        }
        z = a; // menghitung jumlah langkah mundur
    }
}
a = 150; //close loop
}
}
for (a = 0; a <= 30; a++) //mundur dr dock
{
    mundur(50, 50);
}
for (a = 0; a <= 150; a++)
{
    maju(0, 50); //berputar
    if (heading == 0)
    {
        a = 150; //stop for
    }
}
}
void belokKiridanCekpoin()
{
    Serial.println("berhenti");
    berhenti ();
    delay(1000);

    if (counter == 2 )
    {
        Serial.println("lurus di checkpoint 2");
        berhenti();
    }
}

```

```

    if (Volt <= 8) // jika tegangan kurang dari 8 volt di
pos 2
    {
        berhenti();
        kembali_pos();
    }
    start();
    bacaLangkah();
}
else if (counter == 3 )
{
    if (Volt <= 8) // jika tegangan kurang dari 8 volt
    {
        berhenti();
        kembali_pos();
    }
    for (a = 0; a <= 150; a++) //berputar dengan roda kanan
    {
        maju(0, 45);
        if (heading == 180 )
        {
            Serial.println("belok kiri di checkpoint 3");
            berhenti();
            start();
            bacaLangkah();
            a = 150; //close loop
        }
    }
}
else if (counter == 4 )
{
    Serial.println("lurus di checkpoint 4");
    berhenti();
    if (Volt <= 8) // jika tegangan kurang dari 8 volt
    {
        berhenti();
    }
}

```

```

        kembali_pos();
    }
    start();
    bacaLangkah();
}
else if (counter == 5 )
{
    if (Volt <= 8 ) // jika tegangan kurang dari 8 volt
    {
        berhenti();
        kembali_pos();
    }
    for (a = 0; a <= 150; a++) //berputar dengan roda kanan
    {
        maju(0, 45);
        if (heading == 270)
        {
            Serial.println("belok di checkpoint 5");
            berhenti();

            start();
            bacaLangkah();
            a = 150; //close loop
        }
    }
}

else if (counter == 6 )
{
    Serial.println("lurus di checkpoint 6");
    berhenti();
    if (Volt <= 8 ) // jika tegangan kurang dari 8 volt
    {
        berhenti();
        kembali_pos();
    }
    start();
}

```

```

bacaLangkah();
else if (counter == 7 )
{
  if (Volt <= 8) // jika tegangan kurang dari 8 volt
  {
    berhenti();
    kembali_pos();
  }
  for (a = 0; a <= 150; a++) //berputar dengan roda
kanan
  {
    maju(0, 45);
    if (heading == 0 )
    {
      Serial.println("belok di checkpoint 7");
      berhenti();
      start();
      bacaLangkah();
      a = 150; //close loop
    }
  }
}

else if (counter == 8 )
{
  Serial.println("lurus di checkpoint 8");
  berhenti();
  if (Volt <= 8 ) // jika tegangan kurang dari 8 volt
  {
    berhenti();
    kembali_pos();
  }
  start();
  bacaLangkah();
  counter = 1;
}

```

```

else if (counter == 1 )
{
    if (Volt <= 8) // jika tegangan kurang dari 8 volt
    {
        berhenti();
        kembali_pos();
    }
    for (a = 0; a <= 150; a++) //berputar dengan roda
kanan
    {
        maju(0, 45);
        if (heading == 90)
        {
            Serial.println("belok di checkpoint 1");
            berhenti();
            start();
            bacaLangkah();
            a = 150; //close loop
        }
    }
}

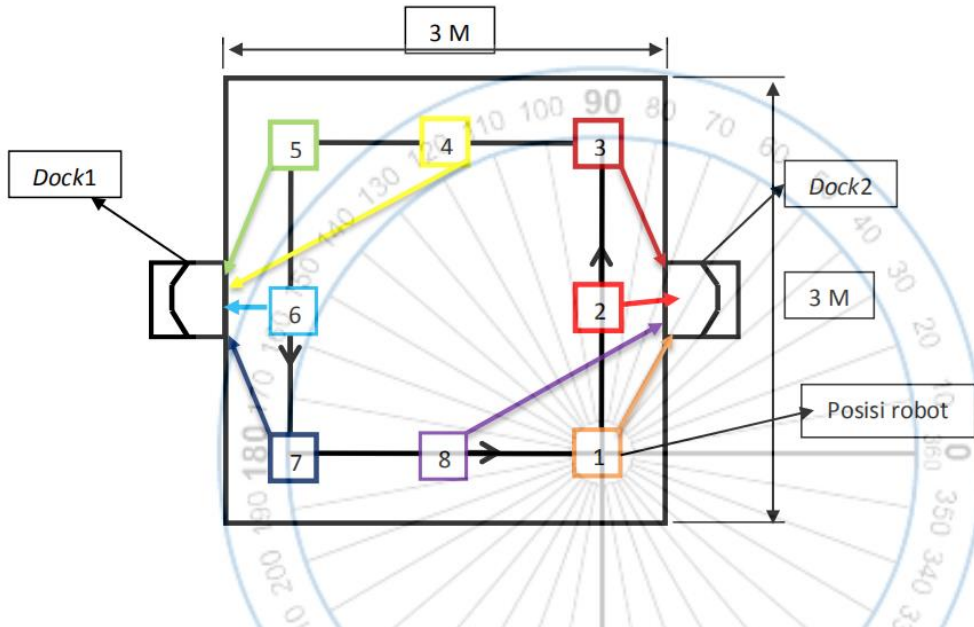
void start()
{
    maju(55, 55); //-----cari biar lurus
}

void loop()
{
    start();
    bacaLangkah();
}

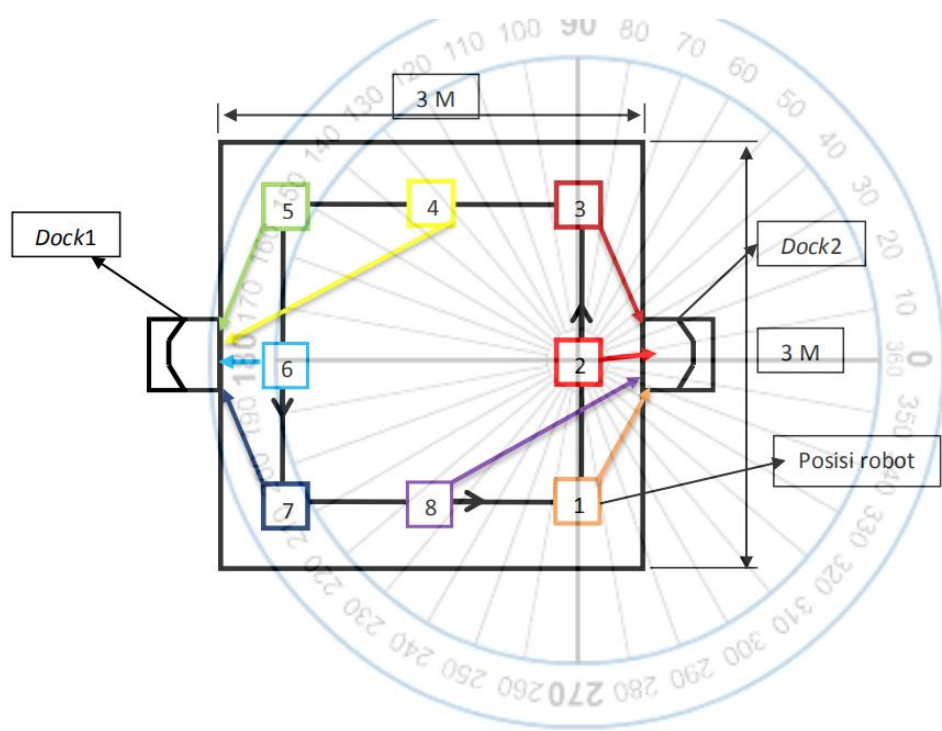
```

Lampiran 4. Gambaran Sudut Tiap Check Point

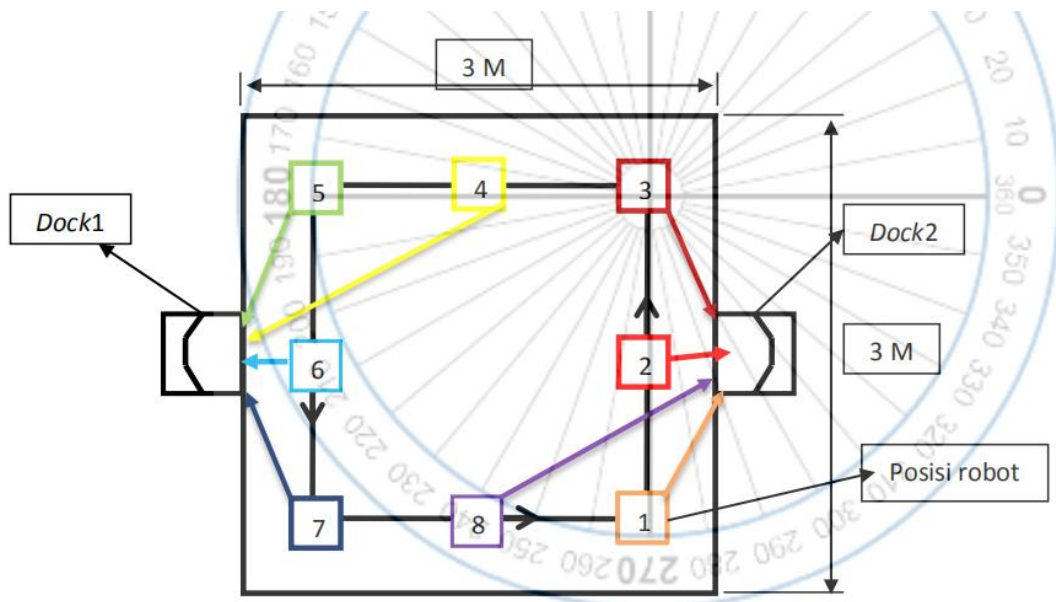
Dari CP 1 ke dock 2 sudutnya 60 derajat



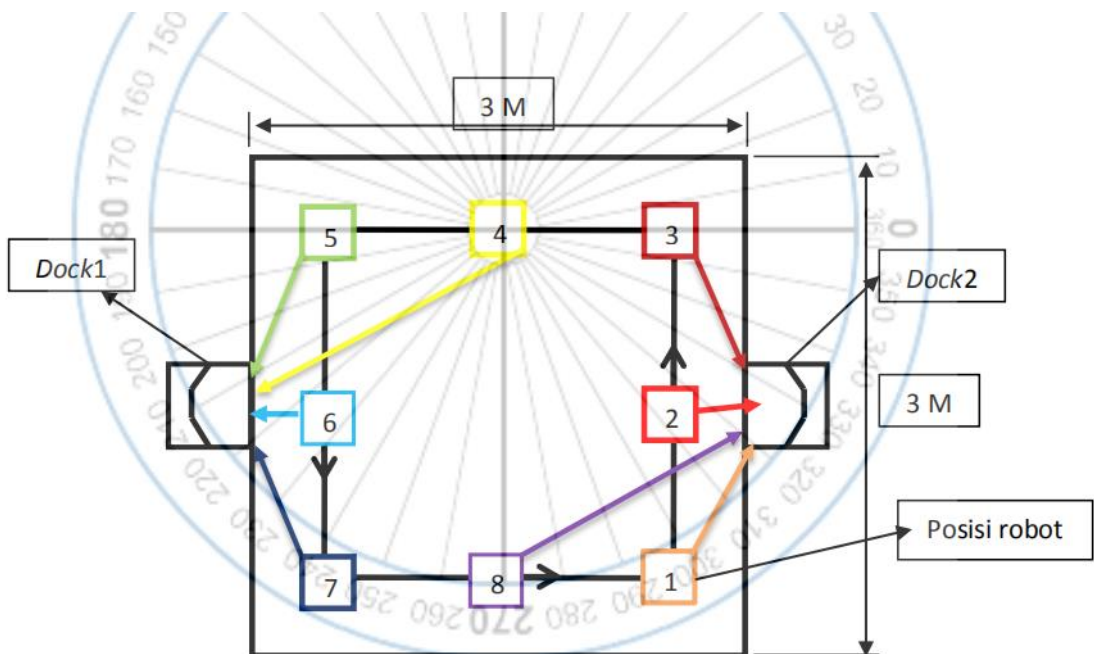
Dari CP 2 ke dock 2 sudutnya 0 derajat



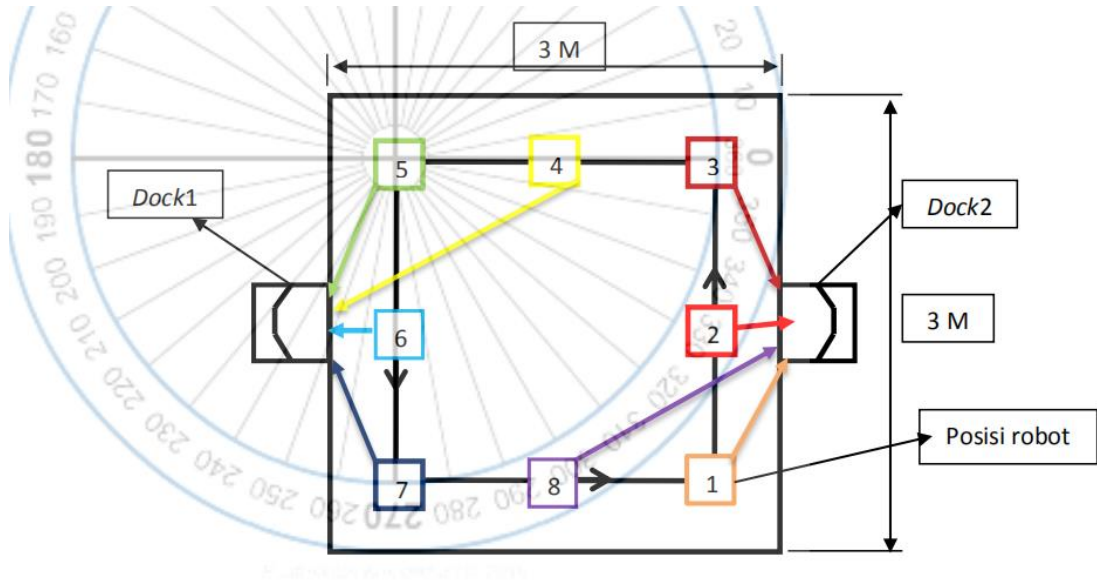
Dari CP 3 ke dock 2 sudutnya 300 derajat



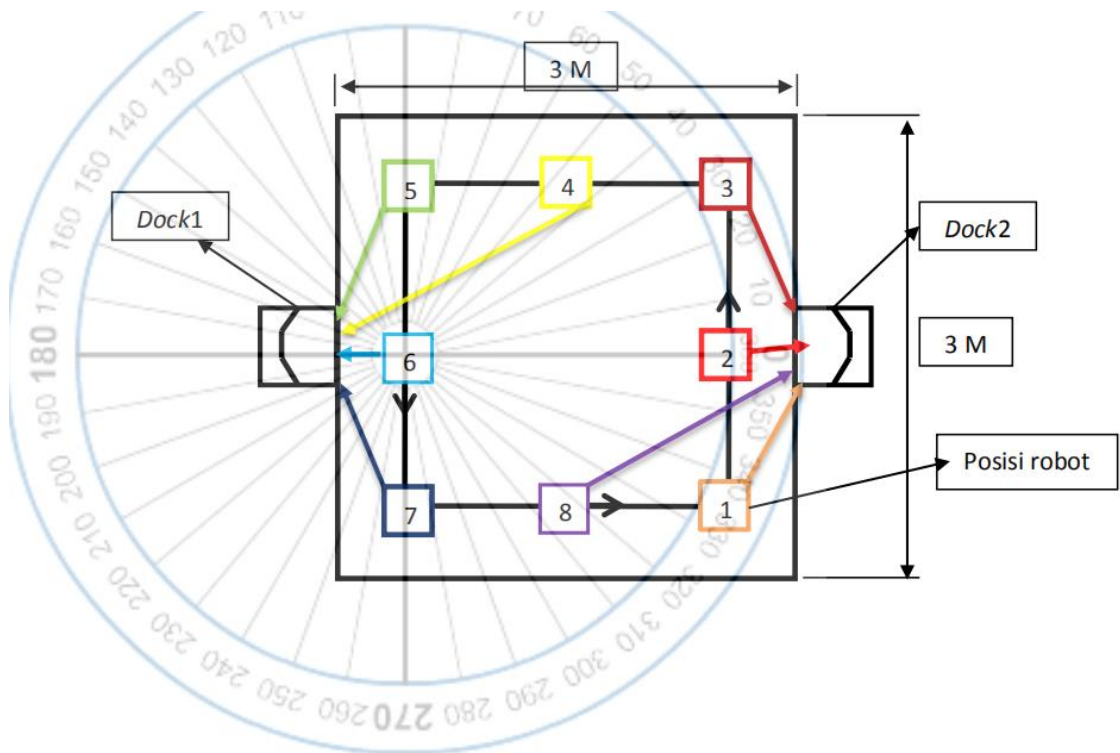
Dari CP 4 ke dock 1 sudutnya 215 derajat



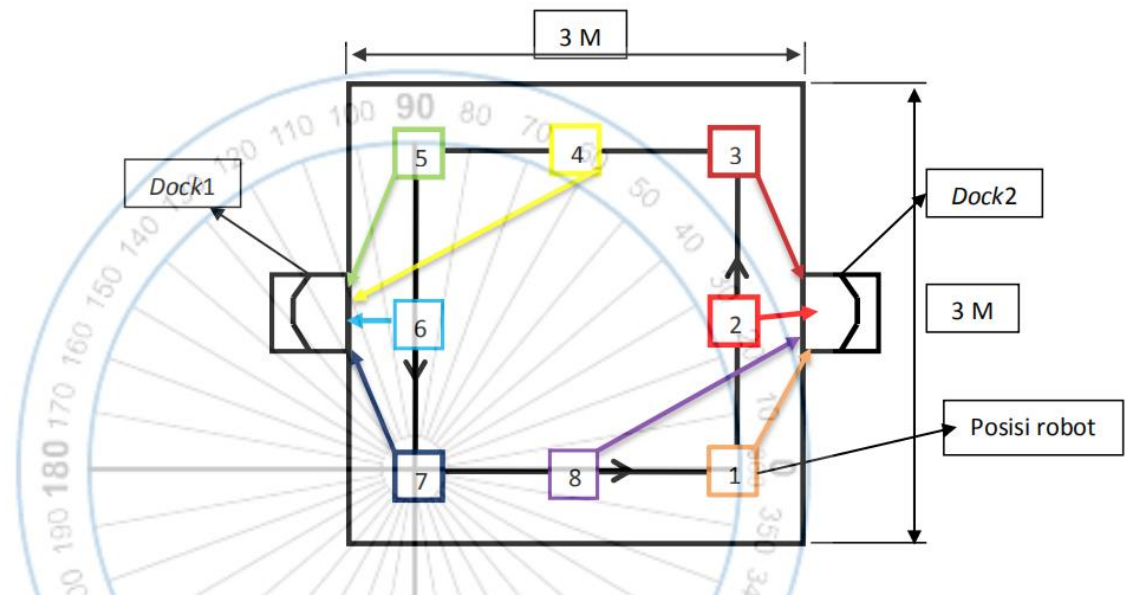
Dari CP 5 ke dock 1 sudutnya 245 derajat



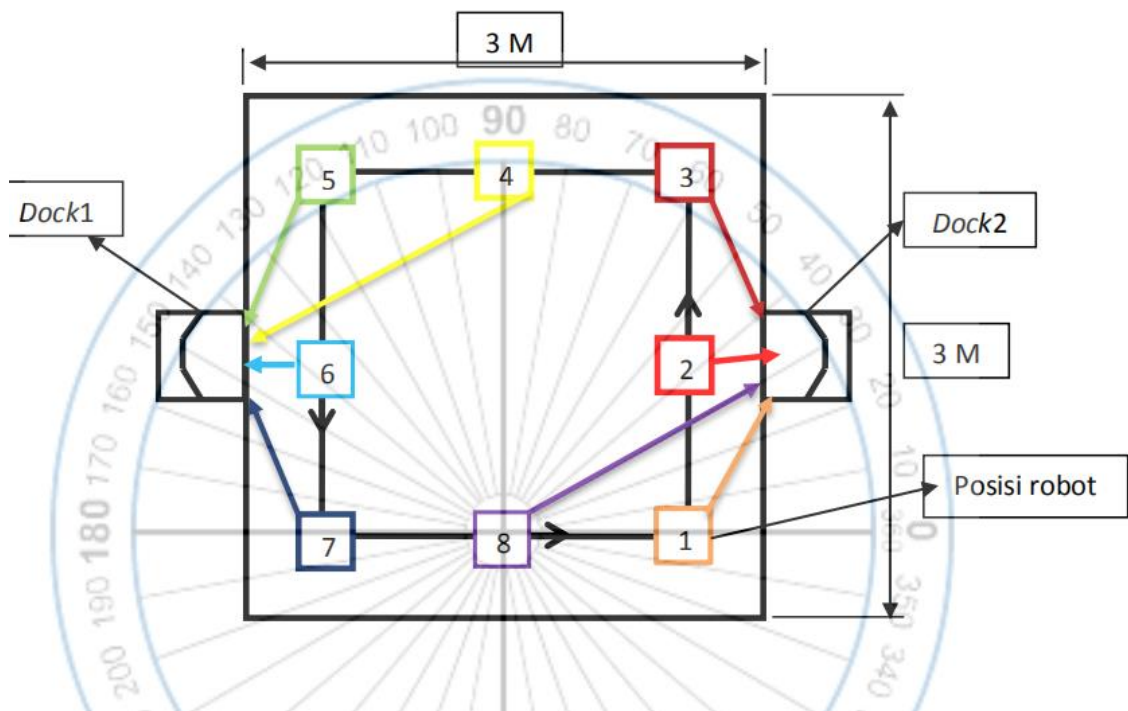
Dari CP 6 ke dock 1 sudutnya 180 derajat



Dari CP 7 ke dock 1 sudutnya 115 derajat



Dari CP 8 ke dock 2 sudutnya 30 derajat



BIOGRAFI



(**Gilang Eka Vigo Astafir Akbar**) lahir di Gresik, Jawa Timur, Indonesia. Mendapatkan Pendidikan pertama SDN 2 Krikilan, kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Wringinanom, kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMAN 1 Driyorejo. Setelah itu, melanjutkan pendidikan tinggi di UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA di fakultas vokasi Jurusan Teknologi Listrik. Dibangku perkuliahan mengikuti organisasi HIMA Fakultas Vokasi sebagai Sekertaris. Akhir kata, penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya Proyek Akhir yang berjudul “ **SISTEM DOCKING OTOMATIS PADA ROBOT MOBIL BERBASIS MIKRIKONTROLER ARDUINO** ”. Setelah lulus dari UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA penulis akan terus belajar dalam pengembangan IPTEK yang kedepannya akan membantu pekerjaan manusia.

Informasi Penulis :

- ✚ Nama : Gilang Eka Vigo Astafir Akbar
- ✚ Motto : Pengalaman adalah guru yang terbaik
- ✚ Phone : 0895339505008
- ✚ Alamat : Dsn. Larangan RT.09 RW.04 Krikilan, Driyorejo, Gresik

Latar Belakang Pendidikan Formal

- ✚ SDN 2 Krikilan
- ✚ SMPN 1 Wringinanom
- ✚ SMAN 1 Driyorejo
- ✚ Universitas 17 Agustus 1945

Riwayat Organisasi dan Pelatihan Non Formal

- ✚ Organisasi HIMA Fakultas Teknologi Listrik Sebagai Sekertaris