

BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1 Pengujian Putaran Motor Stepper Bipolar

Pengujian putaran motor stepper bipolar dilakukan dalam beberapa tahap untuk mendapatkan karakteristik putaran motor stepper bipolar tersebut. Dalam tugas akhir ini motor stepper bipolar dilakukan pengujian dengan melakukan pengamatan bagaimana putaran motor stepper bipolar tersebut tanpa menggunakan reduksi dan menggunakan reduksi. Dalam melakukan pengujian ini, motor stepper bipolar diberikan pulsa listrik sebanyak 200 atau akan bekerja satu putaran penuh. Untuk mendapatkan sudut hasil putaran motor stepper maka diberikan *delay* 1 detik agar dapat diamati. Resolusi yang digunakan pada pengujian ini adalah *full step*, *half step*, dan *quarter step*.

```
const int stepPin = 3;
const int dirPin = 4;

void setup() {
  pinMode(stepPin,OUTPUT);
  pinMode(dirPin,OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(dirPin,HIGH);
  for(int x = 0; x < 200; x++) {
    digitalWrite(stepPin,HIGH);
    delayMicroseconds(500);
    digitalWrite(stepPin,LOW);
    delayMicroseconds(500);
  }
  delay(1000);
}
```

Gambar 4. 1 Program Pengujian Putaran Motor Stepper Bipolar

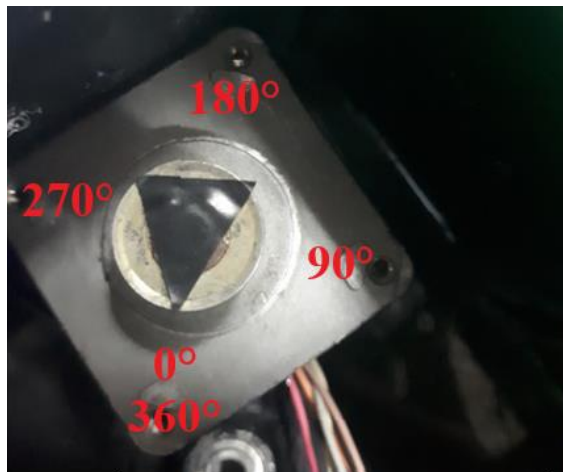
4.1.1 Pengujian Putaran Motor Stepper Tanpa Reduksi

Pengujian putaran motor tanpa reduksi ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana hasil putaran motor apakah motor tersebut berputar dengan baik atau tidak. Setiap pengujiannya digunakan resolusi *full step*, *half step*, dan *quarter step* untuk mengetahui perbedaan hasil putaran motor

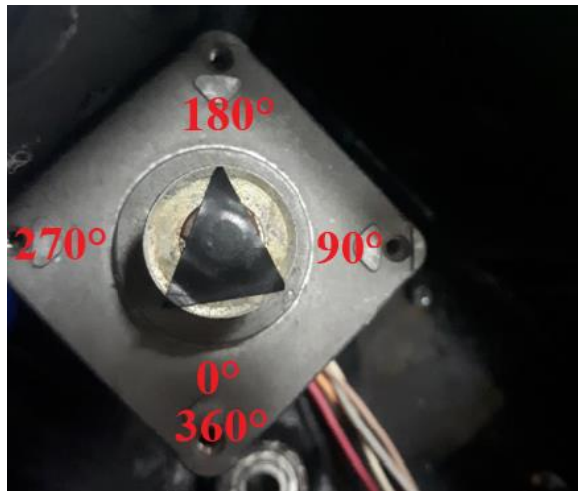
stepper bipolar. Setelah melakukan pengujian didapatkan hasil putaran motor stepper bipolar tanpa reduksi sebagai berikut :



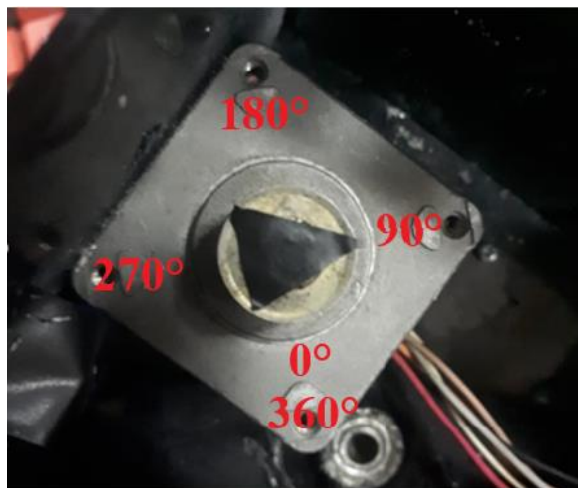
Gambar 4. 2 Titik Awal Sudut Motor Stepper Tanpa Reduksi



Gambar 4. 3 Sudut Putaran Motor Stepper Tanpa Reduksi Dengan Resolusi *Full Step*



Gambar 4. 4 Sudut Putaran Motor Stepper Tanpa Reduksi Dengan Resolusi *Half Step*



Gambar 4. 5 Sudut Putaran Motor Stepper Tanpa Reduksi Dengan Resolusi *Quarter Step*

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa resolusi yang digunakan berpengaruh pada hasil sudut putaran motor stepper. Pada penggunaan resolusi *full step*, motor berputar penuh sesuai pada program yang sama. Pada penggunaan resolusi *half step*, hasil sudut putaran motor menjadi berputar sejauh 180° , setengah dari hasil putaran motor stepper pada program. Hal tersebut dikarenakan 1 *step* dari motor stepper dibagi menjadi 2 *step*. Pada penggunaan resolusi *quarter step*, hasil

sudut putaran motor menjadi berputar sejauh 90° , seperempat dari hasil putaran motor stepper pada program yang sama. Hal tersebut dikarenakan 1 *step* dari motor stepper dibagi menjadi 4 *step*.

Tabel 4. 1 Sudut Hasil Putaran Motor Stepper Tanpa Reduksi

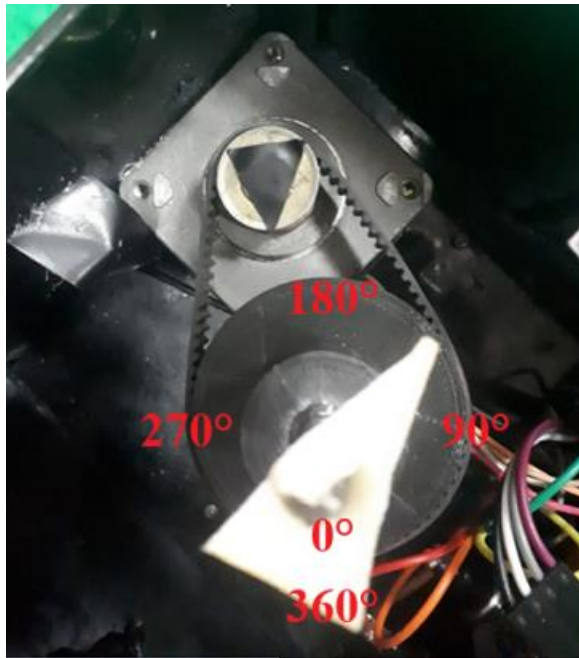
Resolusi	Sudut Hasil Putaran Motor
<i>Full Step</i>	360°
<i>Half Step</i>	180°
<i>Quarter Step</i>	90°

4.1.2 Pengujian Putaran Motor Stepper Menggunakan Reduksi

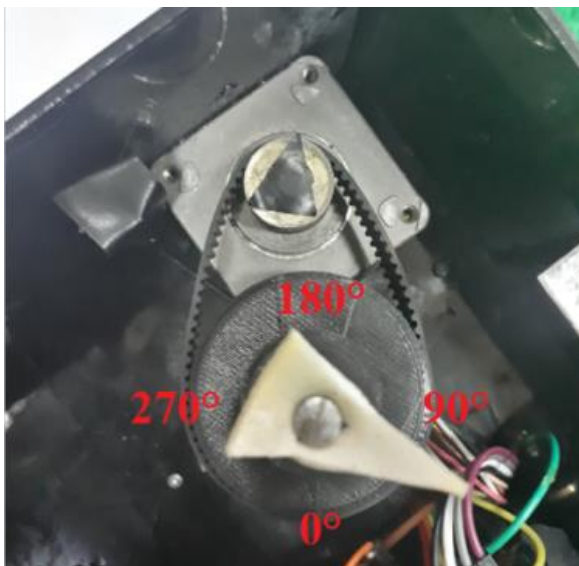
Pengujian putaran motor menggunakan reduksi dilakukan untuk mengetahui bagaimana hasil putaran motor yang telah direduksi dengan menggunakan *Gear* 60T 6 mm apakah hasil putaran motor tersebut baik atau tidak. Setiap pengujiannya digunakan resolusi *full step*, *half step*, dan *quarter step* untuk mengetahui perbedaan hasil putaran motor stepper bipolar. Setelah melakukan pengujian didapatkan hasil putaran motor stepper bipolar tanpa reduksi sebagai berikut :



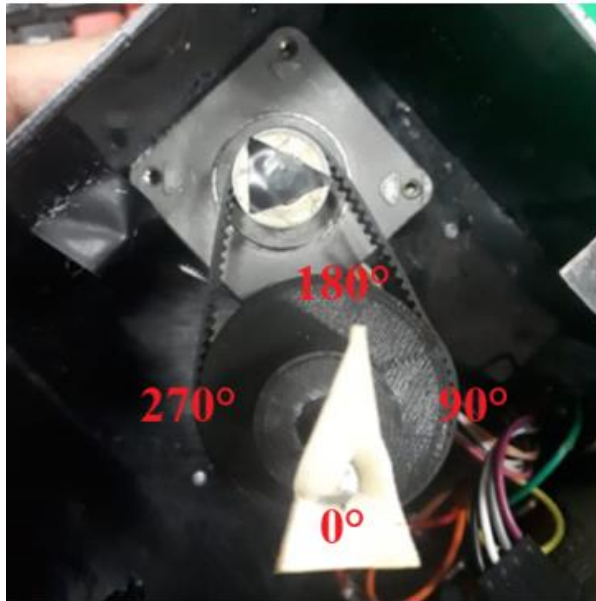
Gambar 4. 6 Titik Awal Sudut Motor Stepper Tanpa Reduksi



Gambar 4. 7 Sudut Putaran Motor Stepper Reduksi Dengan Resolusi *Full Step*



Gambar 4. 8 Sudut Putaran Motor Stepper Reduksi Dengan Resolusi *Half Step*



Gambar 4. 9 Sudut Putaran Motor Stepper Reduksi Dengan Resolusi *Quarter Step*

Dari hasil percobaan diatas dapat diketahui bahwa resolusi yang digunakan berpengaruh pada hasil sudut putaran motor stepper ditambah lagi dengan reduksi *gear*. Pada penggunaan resolusi *full step*, motor berputar penuh sesuai pada program yang sama tetapi hasilnya setelah direduksi didapatkan hasil sudut putaran motor stepper sebesar 135° . Pada penggunaan resolusi *half step*, hasil sudut putaran motor menjadi berputar sejauh 180° , setengah dari hasil putaran motor stepper pada program tetapi hasilnya setelah direduksi didapatkan hasil sudut putaran motor stepper sebesar 90° . Hal tersebut dikarenakan 1 *step* dari motor stepper dibagi menjadi 2 *step* dan terbagi lagi karena adanya reduksi. Pada penggunaan resolusi *quarter step*, hasil sudut putaran motor menjadi berputar sejauh 90° , seperempat dari hasil putaran motor stepper pada program yang sama. Hal tersebut dikarenakan 1 *step* dari motor stepper dibagi menjadi 4 *step* tetapi hasilnya setelah direduksi didapatkan hasil sudut putaran motor stepper sebesar 45° .

Tabel 4. 2 Sudut Hasil Putaran Motor Stepper Reduksi

Resolusi	Sudut Hasil Putaran Motor	Sudut Hasil Putaran Motor Reduksi
<i>Full Step</i>	360°	135°
<i>Half Step</i>	180°	90°
<i>Quarter Step</i>	90°	45°

4.2 Pengujian Resolusi Putaran Motor Stepper

Penggunaan Driver Motor Stepper A4988 memungkinkan untuk melakukan penentuan resolusi untuk putaran motor. Dalam tugas akhir ini digunakan tiga resolusi untuk putaran motor stepper, yaitu *full step*, *half step*, dan *quarter step*. Setelah melakukan pengambilan data didapatkan hasil foto sebagai berikut :



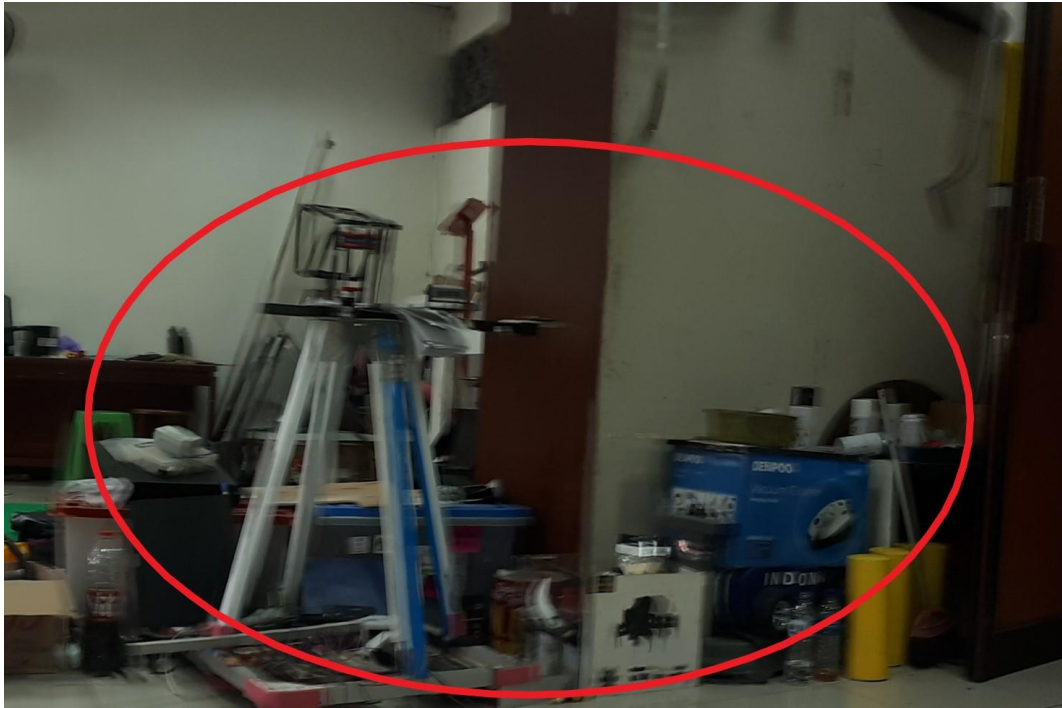
Gambar 4. 10 Hasil Foto Panorama Resolusi *Full Step*



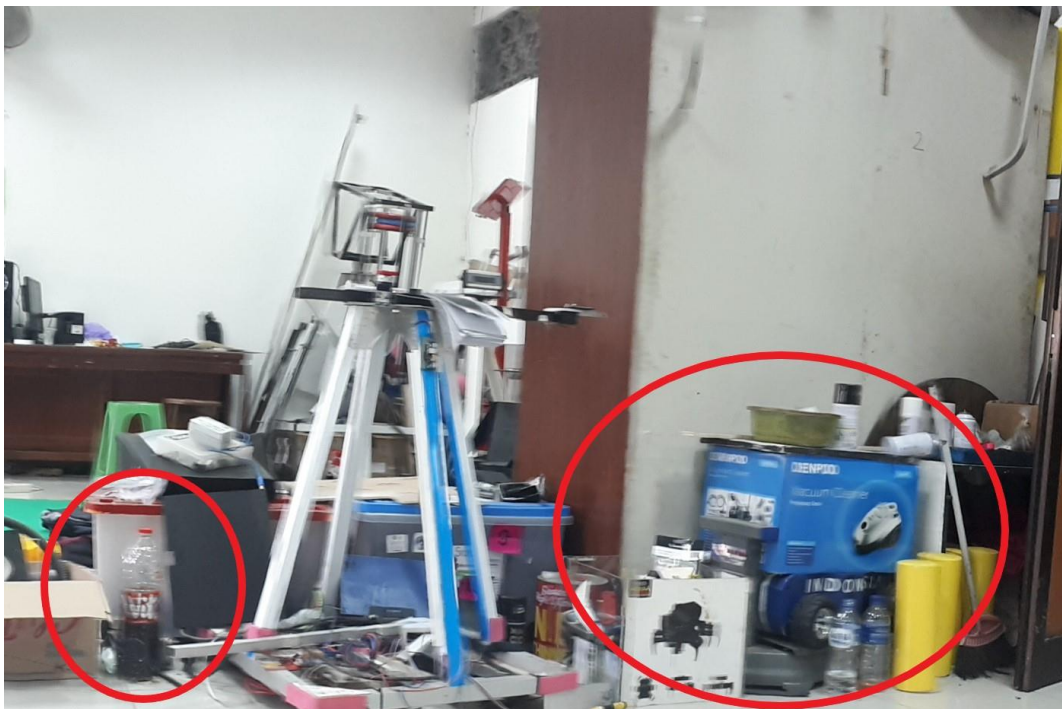
Gambar 4. 11 Hasil Foto Panorama Resolusi *Half Step*



Gambar 4. 12 Hasil Foto Panorama Resolusi *Quarter Step*



Gambar 4. 13 *Highlight* Hasil Foto Panorama Resolusi *Full Step*



Gambar 4. 14 *Highlight* Hasil Foto Panorama Resolusi *Half Step*



Gambar 4. 15 *Highlight* Hasil Foto Panorama Resolusi *Quarter Step*

Hasil *highlight* foto panorama pada Gambar 4.13, Gambar 4.14, dan Gambar 4.15 menjelaskan bahwa semakin kecil resolusi yang digunakan maka hasil putaran motor stepper akan semakin halus sehingga didapatkan hasil foto panorama yang baik, dibandingkan dengan menggunakan resolusi yang lebih tinggi yaitu *full step* atau *half step*. Hasil foto panorama yang didapatkan menggunakan resolusi *full step* tampak kabur karena putaran motor stepper terasa kasar sehingga menyebabkan kamera terguncang dan didapatkan hasil foto panorama yang buruk. Hasil foto panorama yang didapatkan menggunakan resolusi *half step* tampak sedikit kabur tetapi tidak sebanyak pada saat menggunakan resolusi *full step* karena putaran motor stepper mulai halus, tetapi masih terdapat guncangan yang mempengaruhi kamera sehingga didapatkan hasil foto panorama yang kurang baik. Hasil foto panorama yang didapatkan menggunakan resolusi *quarter step* sudah terlihat baik karena putaran motor stepper lebih halus dibandingkan resolusi *full step* dan *half step* sehingga didapatkan hasil foto panorama yang baik dan dapat diterapkan pada alat pengontrol gerak kamera ini.

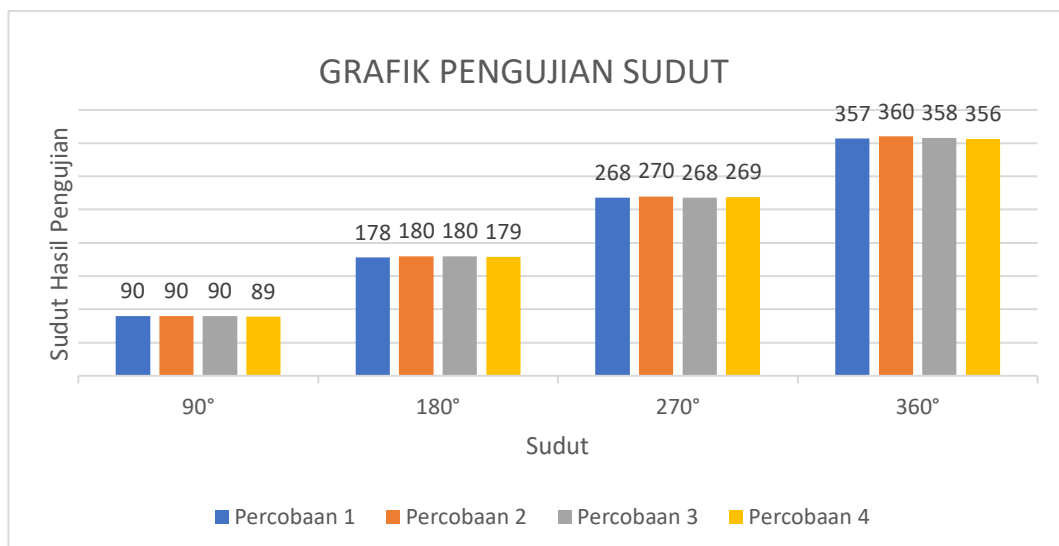
4.3 Pengujian Sudut Pengambilan Foto Panorama

Pengujian sudut dalam pengambilan foto panorama ini dilakukan empat kali percobaan secara *panning* ke kanan dan ke kiri disetiap sudut baik pada Mode Otomatis. Pengujian pengambilan foto panorama ini dilakukan bertujuan agar mengetahui apakah sudut yang dihasilkan dalam pengambilan foto panorama sesuai dengan sudut yang telah dikonfigurasi pada program. Setelah melakukan pengambilan data didapatkan hasil waktu pengambilan foto panorama disetiap sudut yang sama adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sudut Pengambilan Foto Panorama

Percobaan	Sudut			
	90°	180°	270°	360°
1	90°	178°	268°	357°
2	90°	180°	270°	360°
3	89°	180°	268°	358°
4	90°	179°	269°	356°
Rata-rata	89.75°	179.25°	268.75°	357.75°
%Error	0.25%	0.75%	1.25%	2.25%
%Total Error	4.5%			

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas, hasil pengujian Tabel 4. 3 dibuat menjadi grafik batang sebagai berikut :



Gambar 4. 16 Grafik Hasil Pengujian Sudut Pengambilan Foto Panorama

Dari Tabel 4. 3 dan grafik pada Gambar 4. 16 hasil pengujian sudut pengambilan foto panorama menunjukkan bahwa setelah melakukan empat kali percobaan didapatkan hasil beberapa sudut yang berbeda dari ketentuan sudut. Perbandingan nilai sudut dari empat kali percobaan baik secara panning ke kanan dan ke kiri tidak jauh berbeda, dengan nilai perbedaan dibawah 5° pada sudut yang sama. Nilai total persentase *error* dari perbandingan ketentuan sudut dan hasil sudut dari empat kali percobaan didapatkan nilai yang kecil sebesar 4.5%. Sehingga dapat dikatakan bahwa ketepatan sudut pengambilan foto panorama dengan alat pengontrol gerak kamera ini disetiap percobaannya sudah baik. Hal yang mempengaruhi perbedaan tersebut dikarenakan adanya pergesekan antara *box* alat dan *mounting handphone* sehingga menyebabkan perputaran motor terhambat.

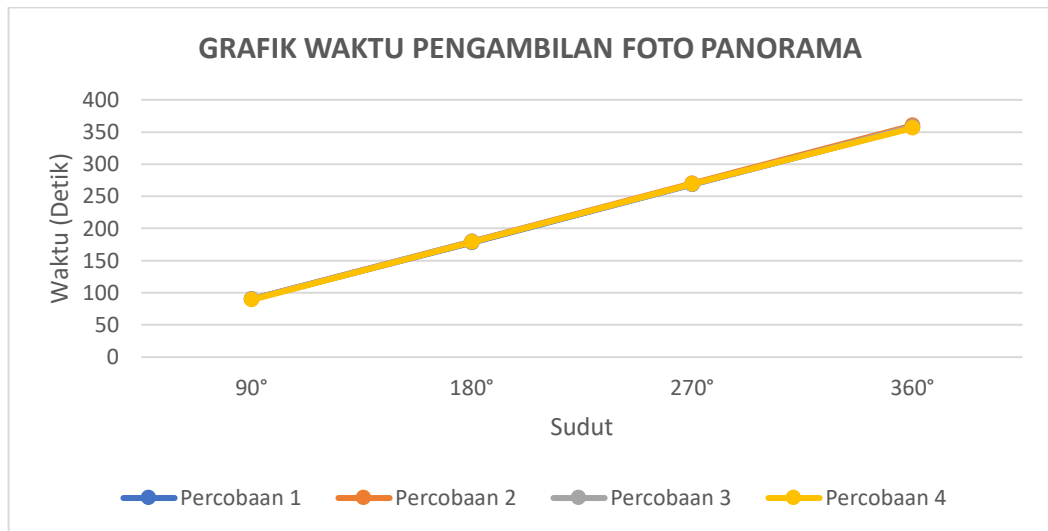
4.4 Pengujian Waktu Pengambilan Foto Panorama Terhadap Sudut

Pengujian waktu pengambilan foto panorama ini dilakukan sebanyak empat kali percobaan secara *panning* ke kanan dan ke kiri disetiap sudut baik pada Mode Otomatis. Pengujian pengambilan foto panorama ini dilakukan bertujuan agar mengetahui apakah waktu pengambilan foto panorama pada setiap sudut yang sama telah sesuai disetiap percobaannya. Setelah melakukan pengambilan data didapatkan hasil waktu pengambilan foto panorama disetiap sudut yang sama adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Waktu Pengambilan Foto Panorama

Sudut	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Percobaan 4	Rata-rata
90°	18.8 detik	18.88 detik	18.77 detik	18.74 detik	18.79 detik
180°	37.4 detik	37.43 detik	37.48 detik	37.45 detik	37.44 detik
270°	55.73 detik	55.8 detik	55.76 detik	55.79 detik	55.77 detik
360°	74.09 detik	74.12 detik	74.15 detik	74.14 detik	74.12 detik

Hasil pengujian waktu pengambilan foto panorama diambil dalam satuan detik seperti yang tertera pada Tabel 4. 4. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas, hasil pengujian Tabel 4. 4 dibuat menjadi grafik sebagai berikut :



Gambar 4. 17 Grafik Hasil Pengujian Waktu Pengambilan Foto Panorama

Dari Tabel 4. 4 dan grafik pada Gambar 4. 17 hasil pengujian waktu pengambilan foto panorama menunjukkan bahwa setelah melakukan empat kali percobaan didapatkan hasil yang relatif sama. Nilai rata-rata yang didapat pada setiap sudutnya sebesar 18.79 detik untuk sudut 90°, 37.44 detik untuk sudut 180°, 55.77 detik untuk sudut 270°, dan 74.12 detik untuk sudut 360°. Perbedaan waktu pada sudut yang sama hanya terpaut milidetik sehingga perbedaan waktu pengambilan foto panorama dalam empat kali percobaan tidak jauh berbeda. Sehingga dapat dikatakan bahwa ketepatan waktu pengambilan foto panorama dengan alat pengontrol gerak kamera ini disetiap percobaannya sudah baik.

4.5 Pengujian Hasil Pengambilan Foto Panorama

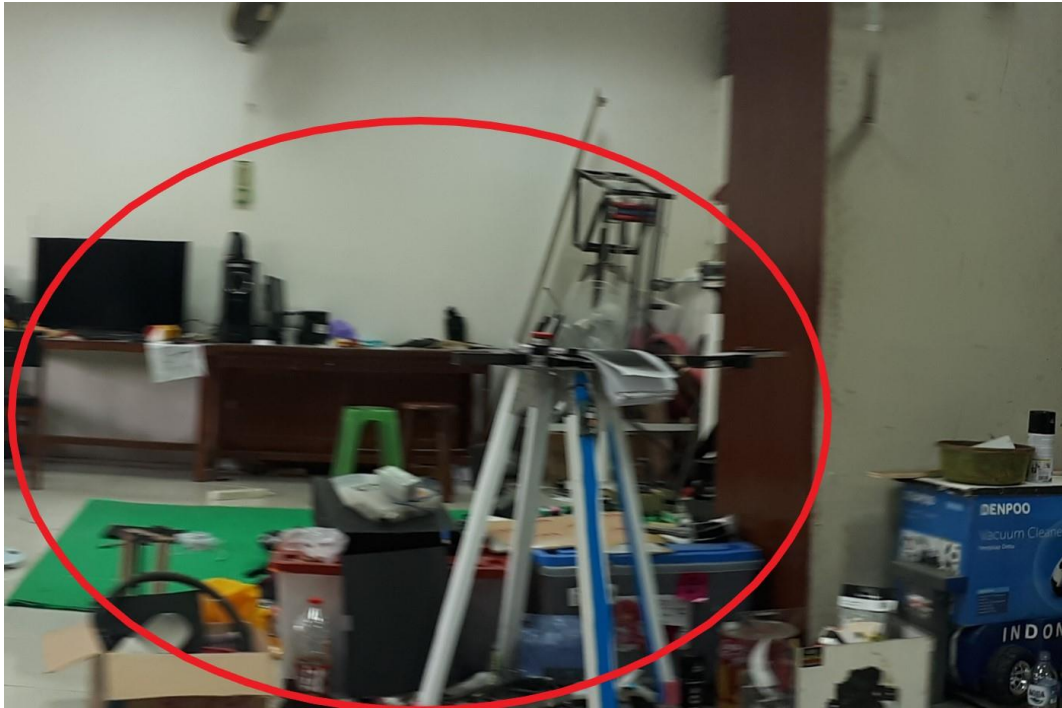
Pengujian hasil pengambilan foto panorama ini merupakan perbandingan antara pengambilan foto panorama menggunakan tangan kosong dan menggunakan alat pengontrol gerak kamera. Setelah dilakukan pengambilan data didapatkan hasil foto panorama berikut ini.



Gambar 4. 18 Hasil Pengambilan Foto Panorama Menggunakan Tangan



Gambar 4. 19 Hasil Pengambilan Foto Panorama Menggunakan Alat

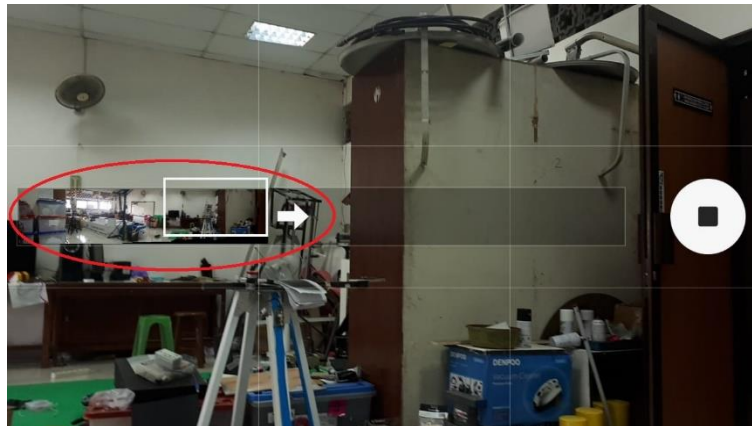


Gambar 4. 20 Hasil Pengambilan Foto Panorama Menggunakan Tangan



Gambar 4. 21 Hasil Pengambilan Foto Panorama Menggunakan Alat

Dari hasil *highlight* pengambilan foto panorama pada Gambar 4. 20 dapat dilihat bahwa foto panorama yang diambil menggunakan tangan kosong masih kabur karena dalam pengambilan foto panorama menggunakan tangan kosong tersebut terjadi guncangan ke atas dan ke bawah karena efek getaran tangan saat memegang kamera sehingga pengambilan foto panorama menjadi tidak stabil dan menyebabkan foto panorama yang dihasilkan menjadi kabur. Hasil foto panorama yang diambil menggunakan alat pengontrol gerak kamera lebih baik dibandingkan pengambilan foto panorama menggunakan tangan kosong. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 21 yang menunjukkan bahwa pengambilan foto panorama menggunakan alat pengontrol gerak kamera lebih stabil karena tidak adanya guncangan ke atas dan ke bawah sehingga didapatkan hasil foto panorama yang lebih baik.



Gambar 4. 22 Tampilan Layar Smartphone Pengambilan Foto Dengan Tangan



Gambar 4. 23 Tampilan Layar Smartphone Pengambilan Foto Dengan Alat

Dapat dibuktikan dari Gambar 4. 22 dan Gambar 4. 23 bahwa pengambilan foto panorama menggunakan alat menunjukkan garis pengambilan foto panorama lebih stabil dibandingkan pengambilan foto panorama menggunakan tangan yang bergerak melenceng dari garis pengambilan gambar foto panorama.