BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini akan diuraikan tentang proses pengujian dari sistem yang akan dibuat. Pengujian sistem ini akan dilakukan dengan 2 (dua) cara, yaitu menggunakan pengujian secara parsial dan pengujian secara keseluruhan.

4.1 Pengujian Sistem Secara Parsial

Pengujian secara parsial fungsinya untuk mengetahui proses dari masing-masing sistem yang akan dibuat nantinya. Terdapat beberapa blok sistem yang akan dibuat, yaitu:

1. pemasangan kamera USB dan pengambilan gambar (*capture*),
2. *image processing* untuk mendeteksi jumlah kendaraan dan lokasinya,
3. hubungan komunikasi serial dengan Arduino dan *led* indikator,

4.1.1 Pemasangan Kamera USB dan Pengambilan Gambar (*Capture)*

Tahap merupakan awal untuk membuat pengembangan alogaritma pengolahan citra untuk sistem informasi lahan parker ini. Masing-masing kamera sudah dipasang sedemikian rupa sehingga mendapatkan sudut yang baik dimana dari sudut tersebut terlihat jelas letak dari keseluruhan lahan parker yang berjumlah 16 ini.



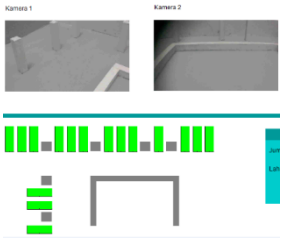
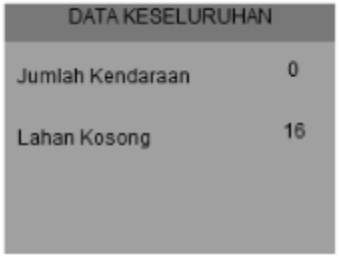
Gambar 4.1 Letak Kamera Pada Lahan parkir

Pengambilan gambar (*capture*) sangat dibutuhkan karena sebagai data awalan yang nantinya akan diolah menggunakan MATLAB.

4.1.2 *Image Processing* Untuk Mendeteksi Jumlah Kendaraan dan Lokasinya

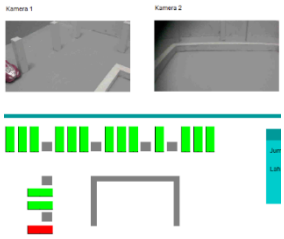
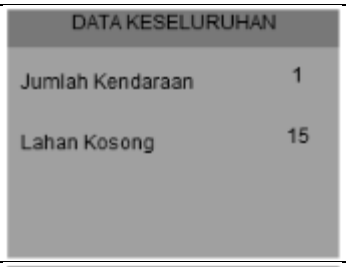
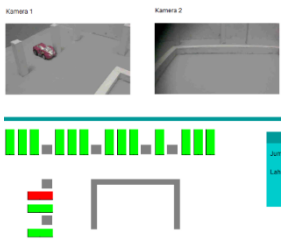
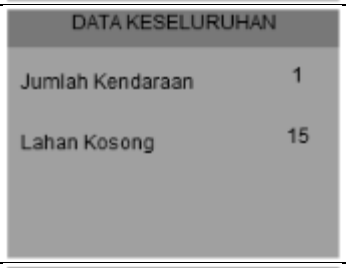
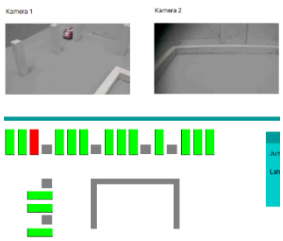
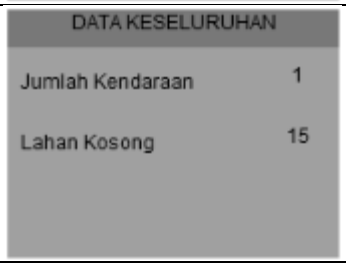
Hasil akhir dari pengolahan citra ini merupakan jumlah kendaraan yang dideteksi dari hasil *capture* yang telah dicrop secara otomatis guna membaginya kedalam beberapa bagian agar mudah untuk mengetahui lokasi dari lahan yang terdeteksi kendaraan. Berikut hasil pendeteksian kendaraan dari masing-masing hasil *capture*.

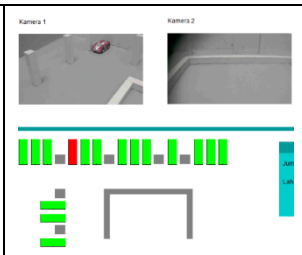
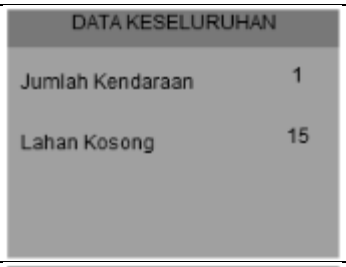
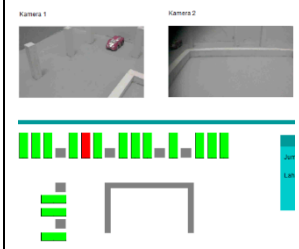
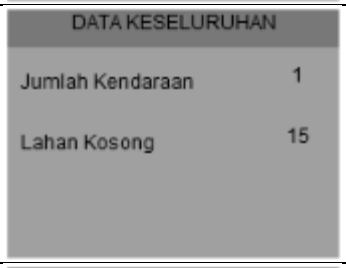
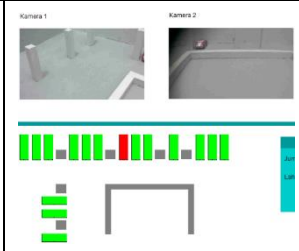
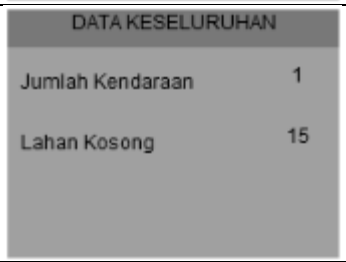
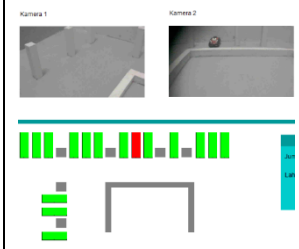
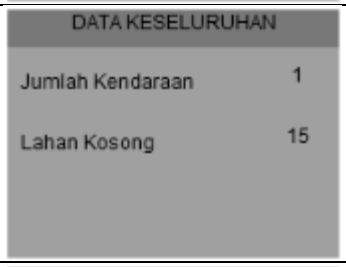
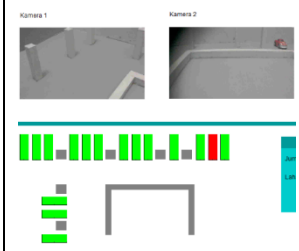
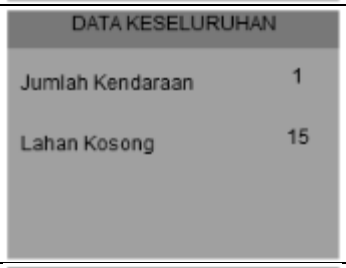
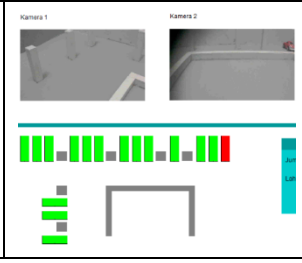
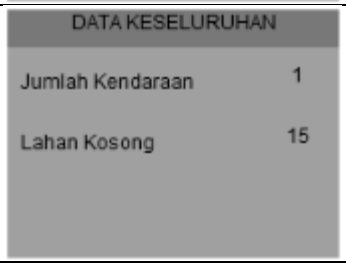
Tabel 4.1 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 0

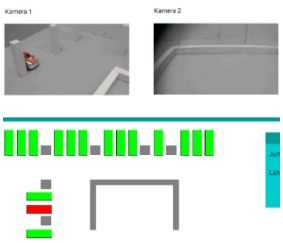
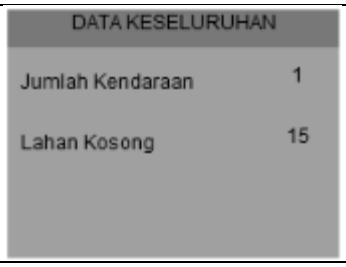
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya
1			0

Sangat diperlukan untuk melakukan percobaan dengan tidak menggunakan kendaraan karena posisi awal dari parkiran mulai kosong hingga terisi penuh nantinya, dan percobaan ini dengan melakukan 1 kali percobaan untuk pendeteksian dengan jumlah kendaraan 0 memiliki tingkat keberhasilan sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

Tabel 4.2 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 1

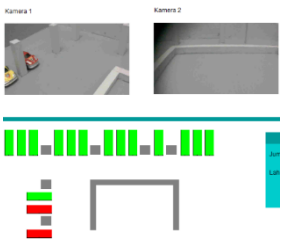
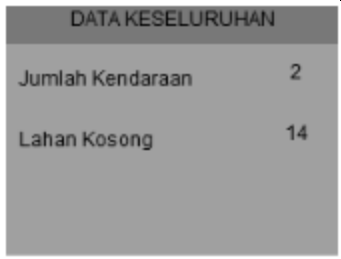
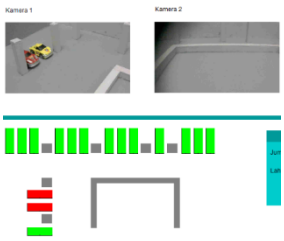
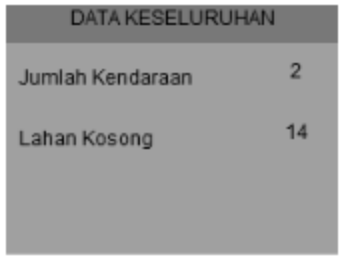
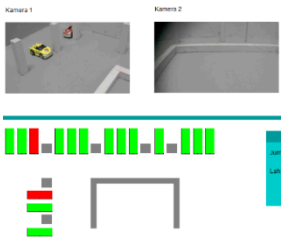
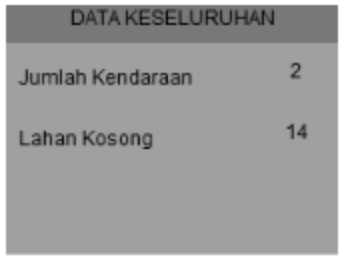
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			1	YA
2			1	YA
3			1	YA

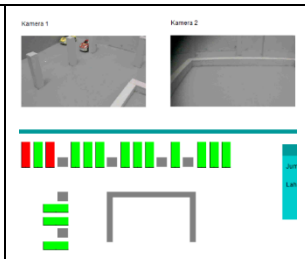
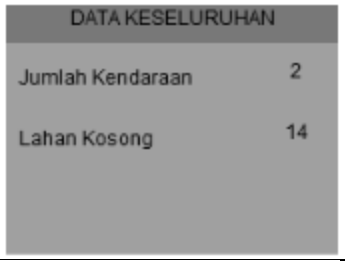
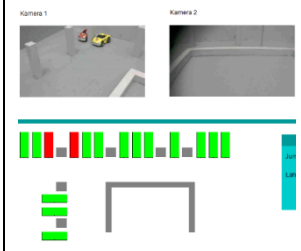
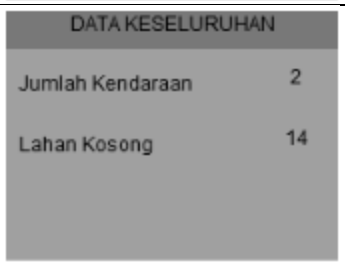
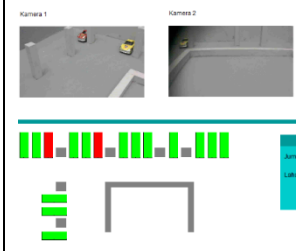
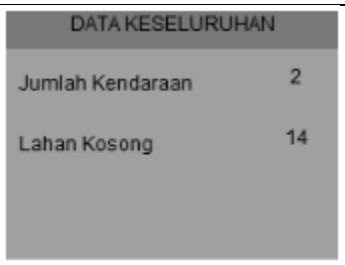
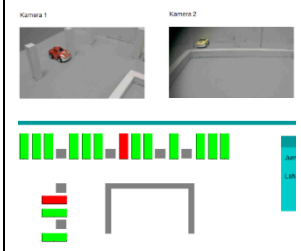
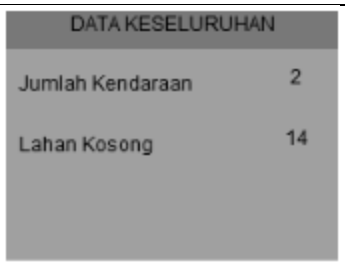
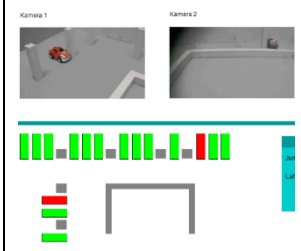
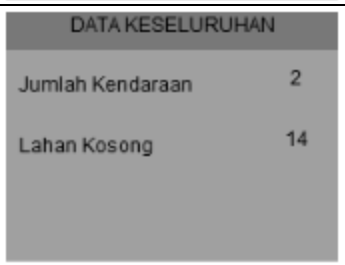
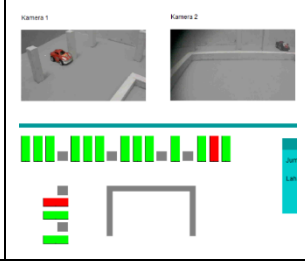
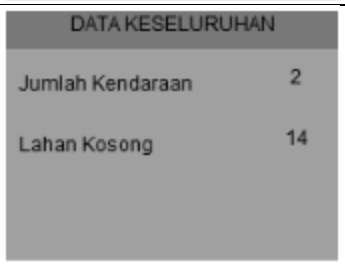
4			1	YA
5			1	YA
6			1	YA
7			1	YA
8			1	YA
9			1	YA

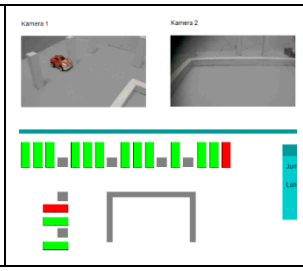
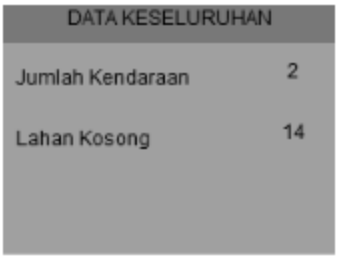
10			1	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 1 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

Tabel 4.3 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 2

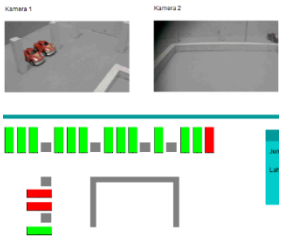
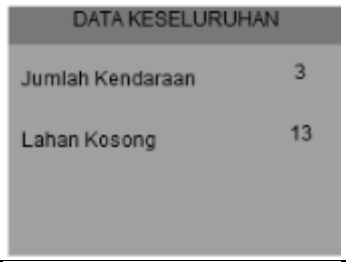
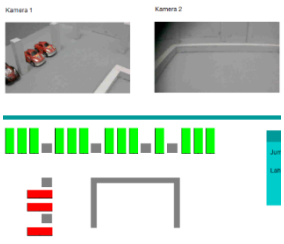
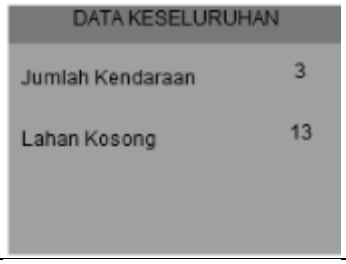
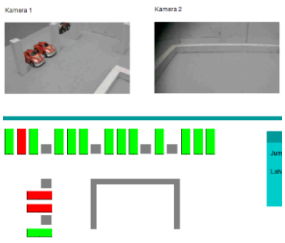
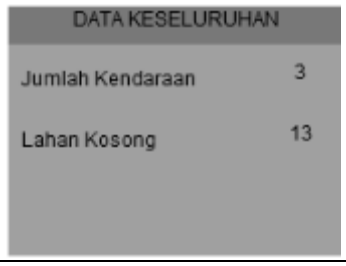
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			2	YA
2			2	YA
3			2	YA

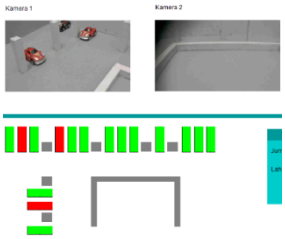
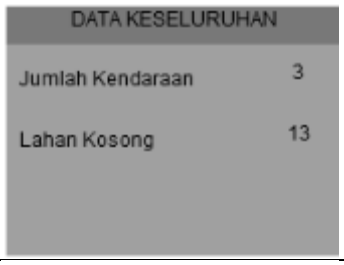
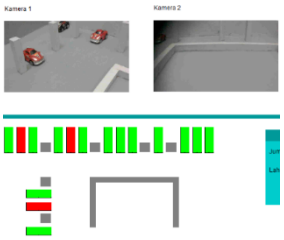
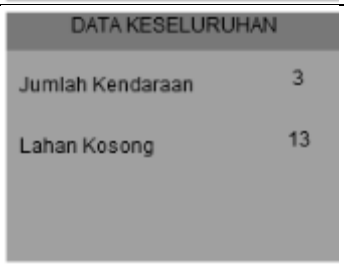
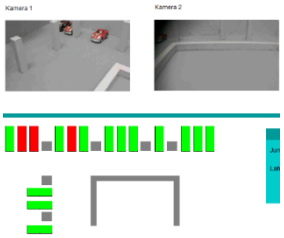
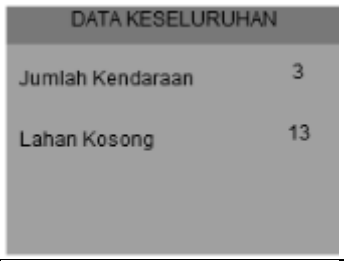
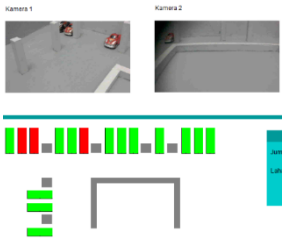
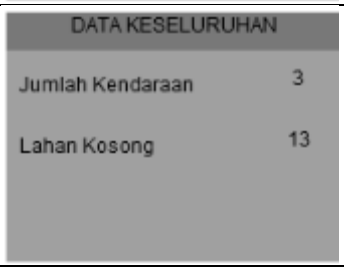
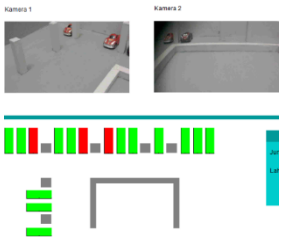
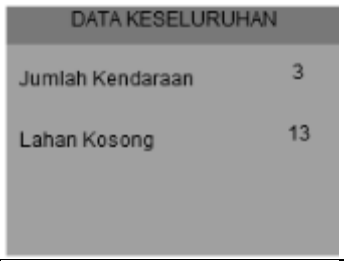
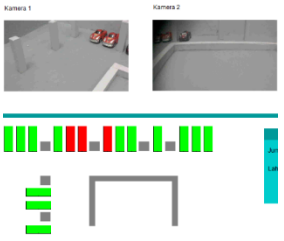
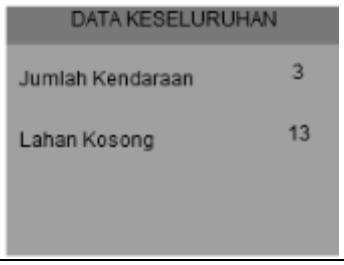
4			2	YA
5			2	YA
6			2	YA
7			2	YA
8			2	YA
9			2	YA

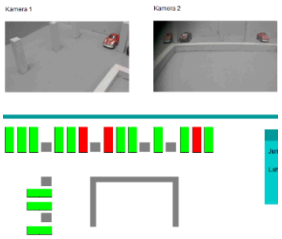
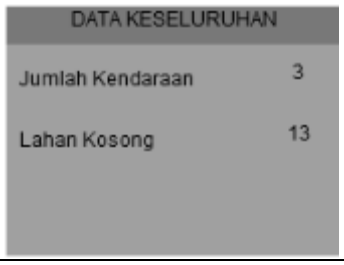
10			2	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 2 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

Tabel 4.4 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 3

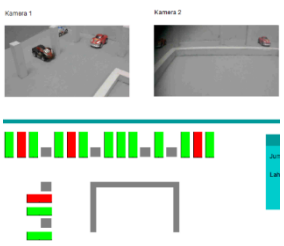
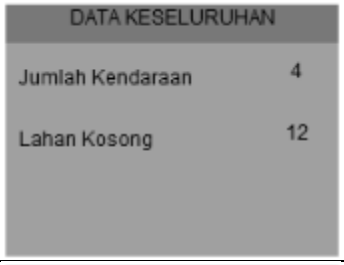
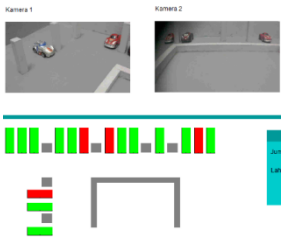
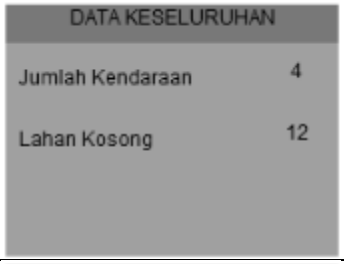
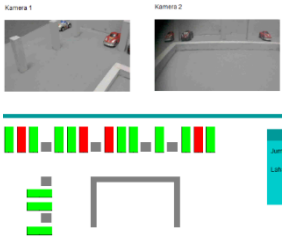
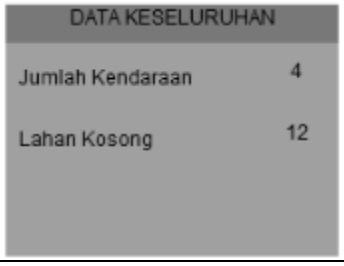
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			3	YA
2			3	YA
3			3	YA

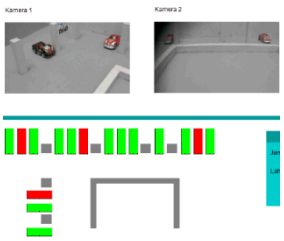
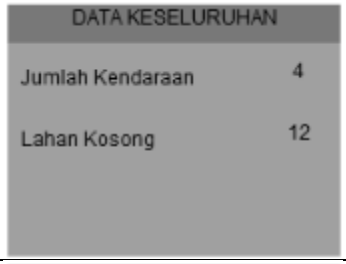
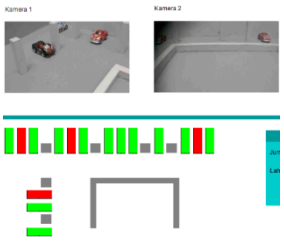
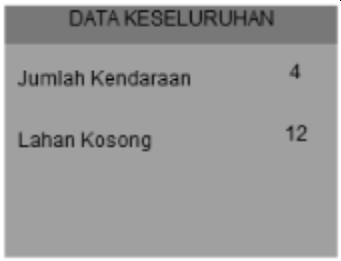
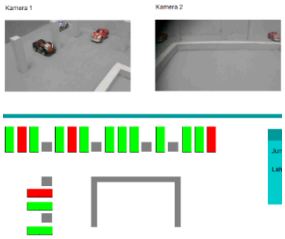
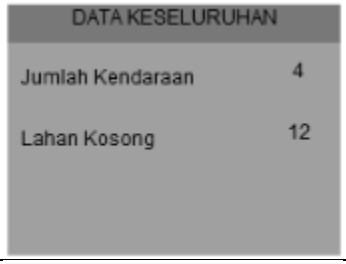
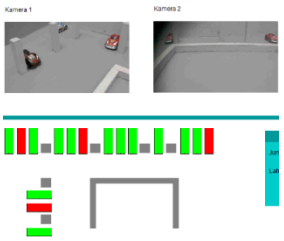
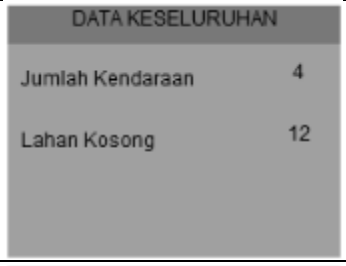
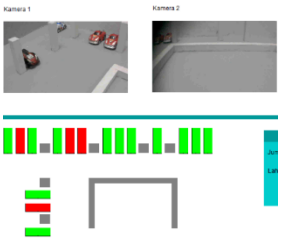
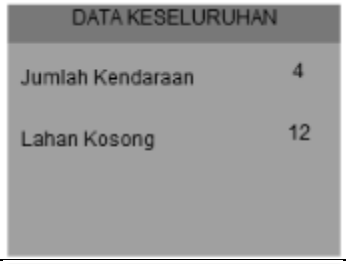
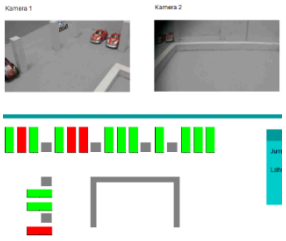
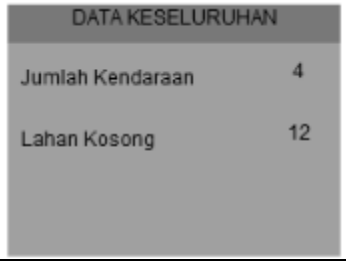
4			3	YA
5			3	YA
6			3	YA
7			3	YA
8			3	YA
9			3	YA

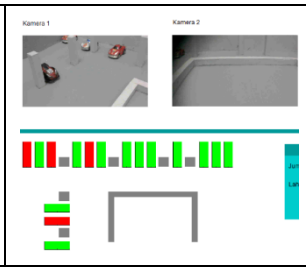
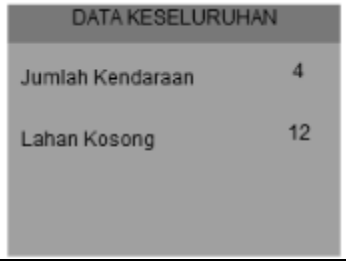
10			3	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 3 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

Tabel 4.5 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 6

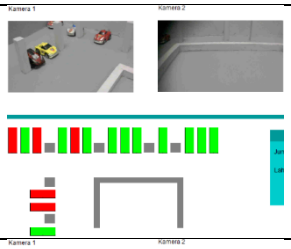
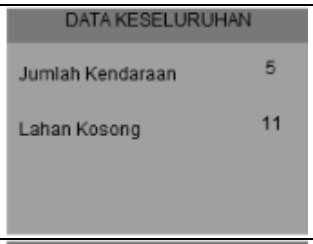
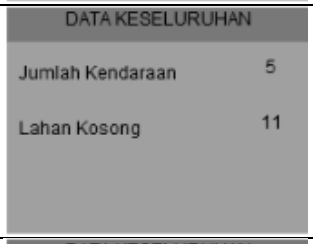
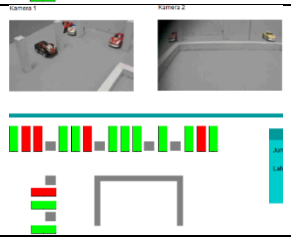
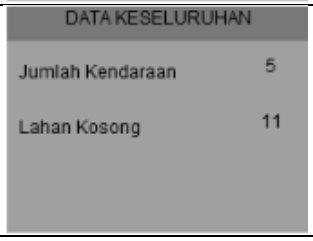
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			4	YA
2			4	YA
3			4	YA

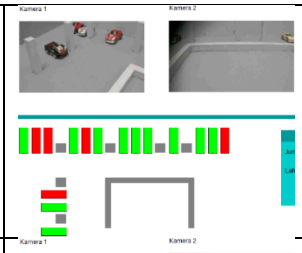
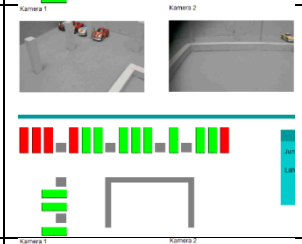
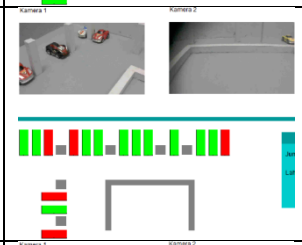
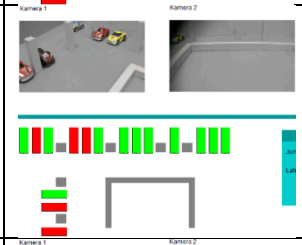
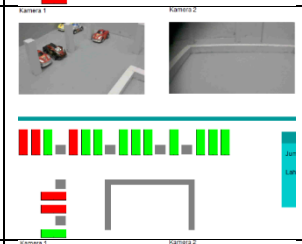
4			4	YA
5			4	YA
6			4	YA
7			4	YA
8			4	YA
9			4	YA

10			4	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 4 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

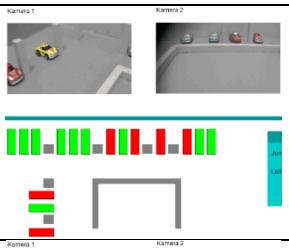
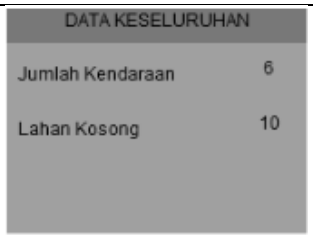
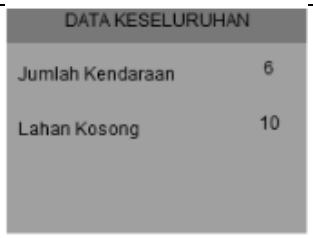
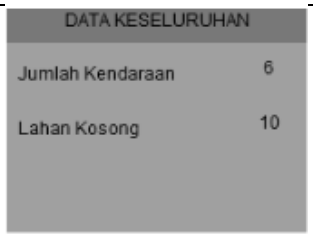
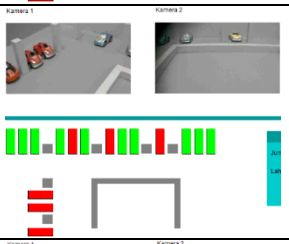
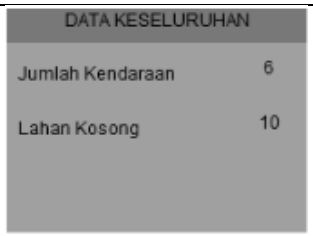
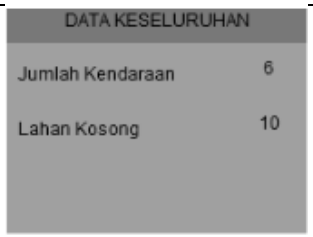
. **Tabel 4.6** Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 5

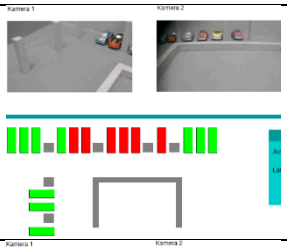
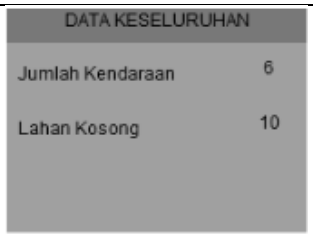
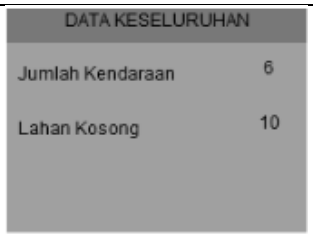
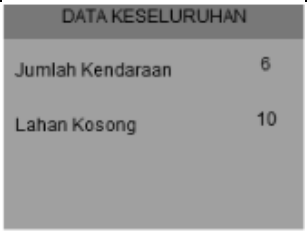
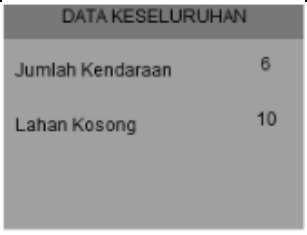
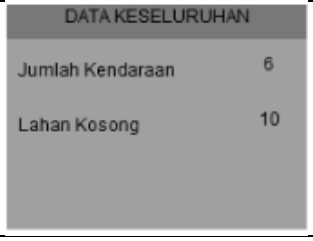
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			5	YA
2			5	YA
3			5	YA

4		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 5 Lahan Kosong 11	5	YA
5		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 5 Lahan Kosong 11	5	YA
6		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 5 Lahan Kosong 11	5	YA
7		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 5 Lahan Kosong 11	5	YA
8		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 5 Lahan Kosong 11	5	YA
9		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 5 Lahan Kosong 11	5	YA
10		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 5 Lahan Kosong 11	5	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 5 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

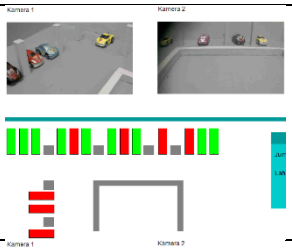
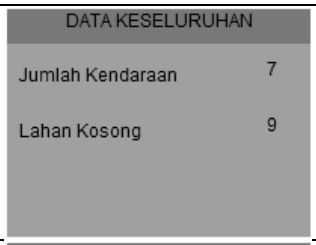
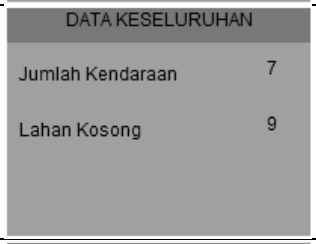
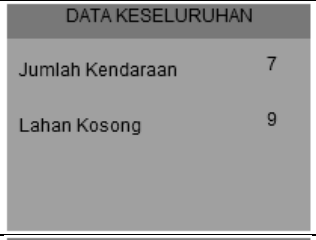
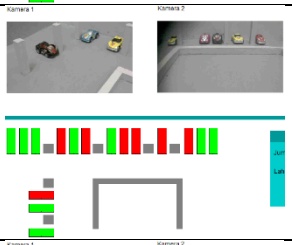
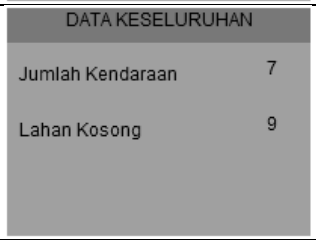
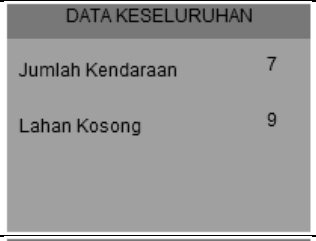
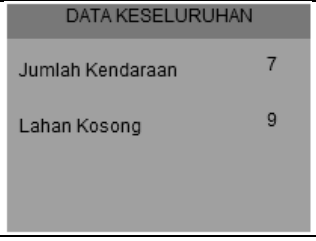
Tabel 4.7 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 6

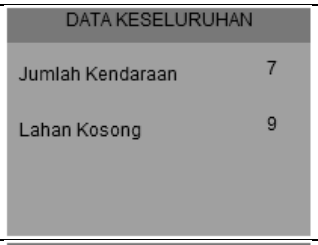
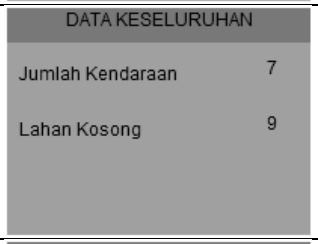
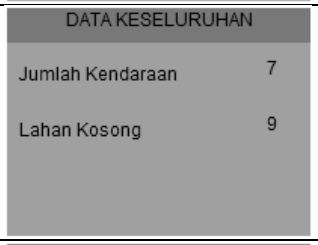
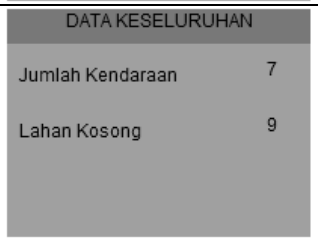
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			6	YA
2			6	YA
3			6	YA
4			6	YA
5			6	YA

6			6	YA
7			6	YA
8			6	YA
9			6	YA
10			6	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 6 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

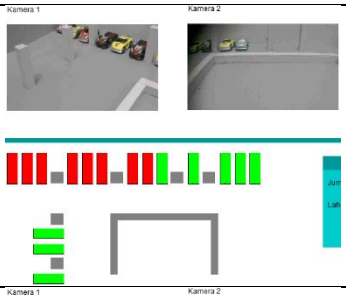
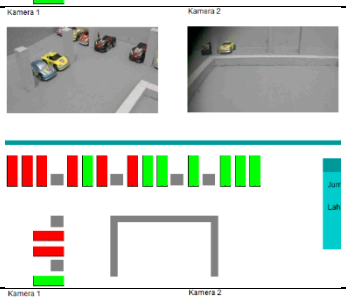
Tabel 4.8 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 7

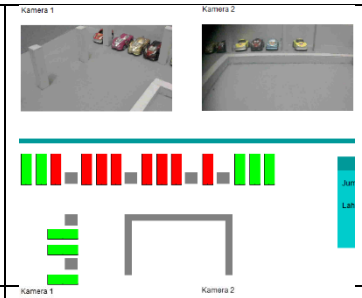
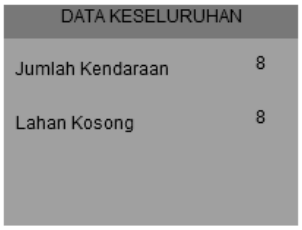
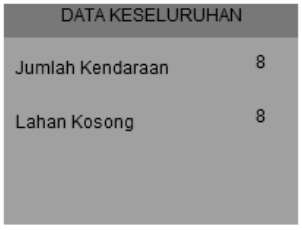
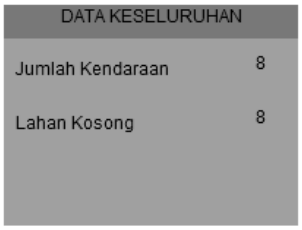
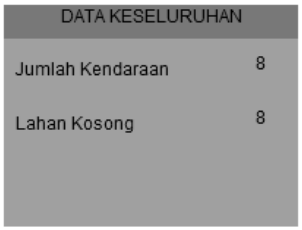
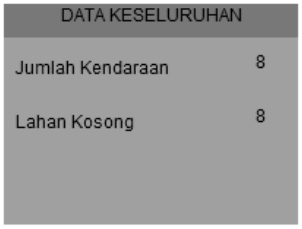
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			7	YA
2			7	YA
3			7	YA
4			7	YA
5			7	YA
6			7	YA

7			7	YA
8			7	YA
9			7	YA
10			7	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 7 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

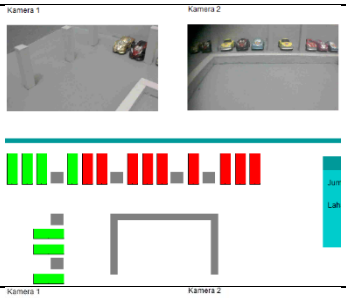
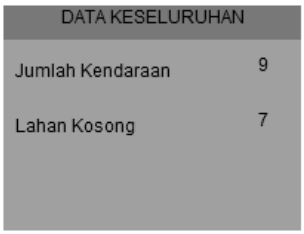
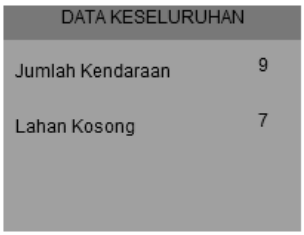
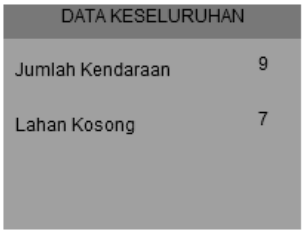
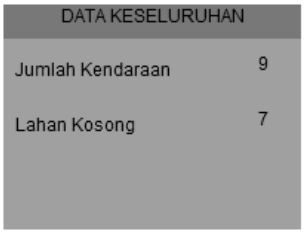
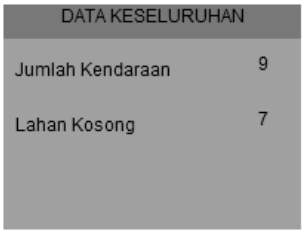
Tabel 4.9 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 8

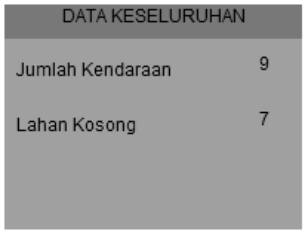
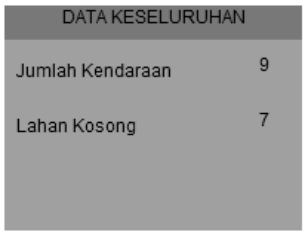
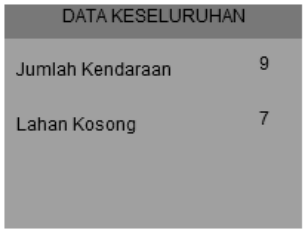
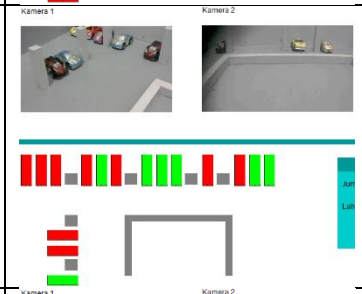
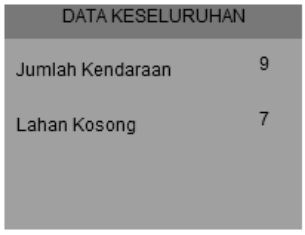
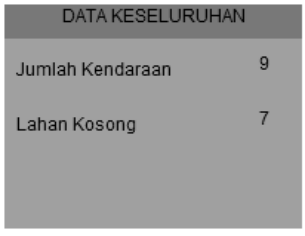
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 8 Lahan Kosong 8	8	YA
2		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 8 Lahan Kosong 8	8	YA
3		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 8 Lahan Kosong 8	8	YA
4		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 8 Lahan Kosong 8	8	YA
5		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 8 Lahan Kosong 8	8	YA

6			8	YA
7			8	YA
8			8	YA
9			8	YA
10			8	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 8 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

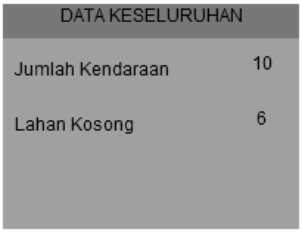
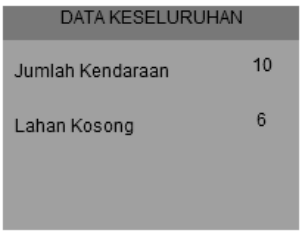
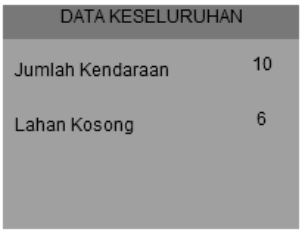
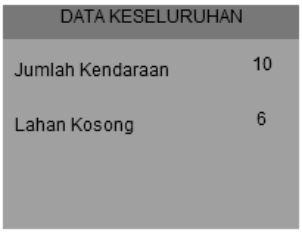
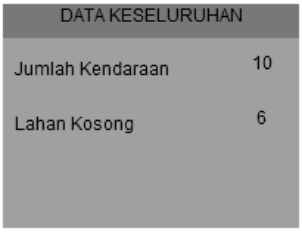
Tabel 4.10 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 9

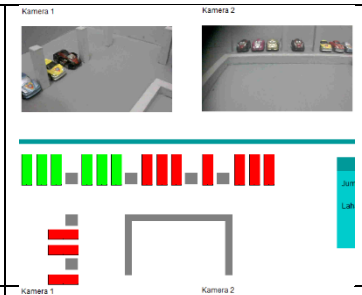
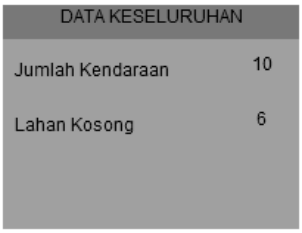
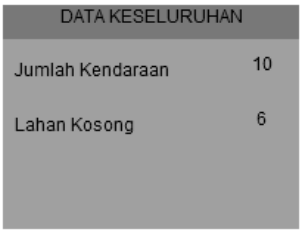
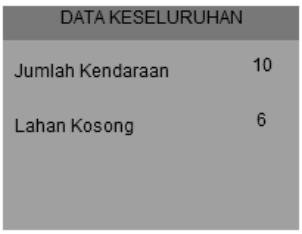
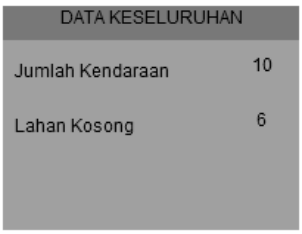
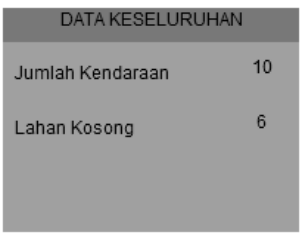
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			9	YA
2			9	YA
3			9	YA
4			9	YA
5			9	YA

6			9	YA
7			9	YA
8			9	YA
9			9	YA
10			9	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 9 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

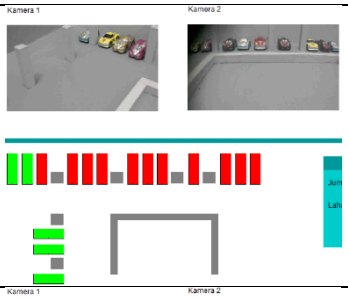
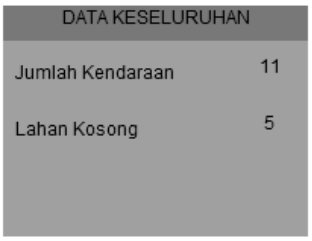
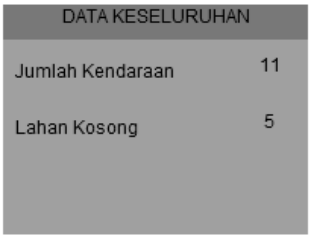
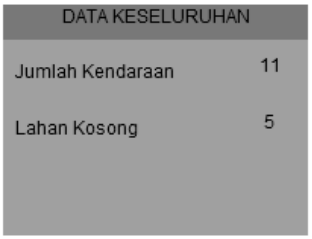
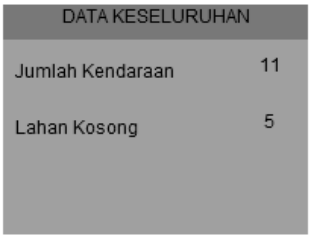
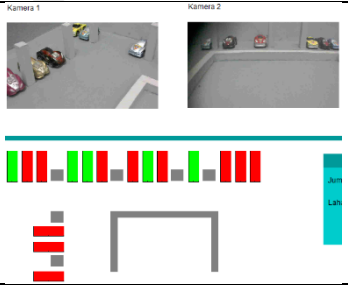
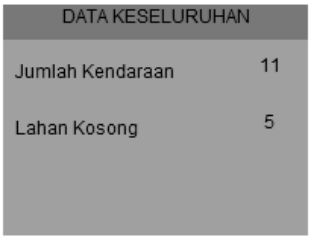
Tabel 4.11 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 10

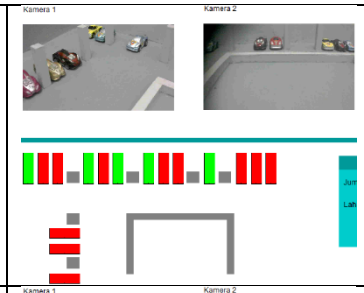
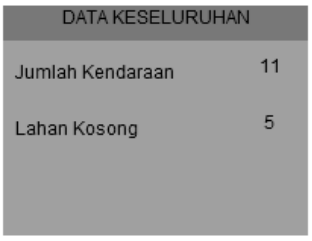
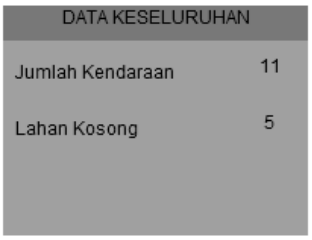
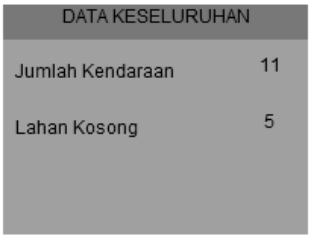
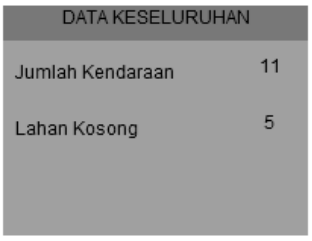
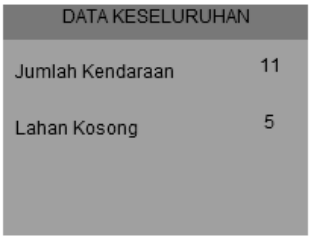
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			10	YA
2			10	YA
3			10	YA
4			10	YA
5			10	YA

6			10	YA
7			10	YA
8			10	YA
9			10	YA
10			10	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 10 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

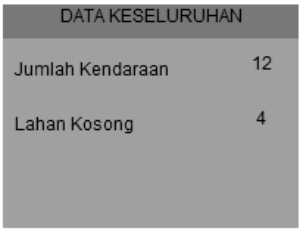
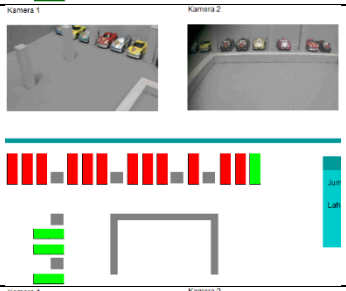
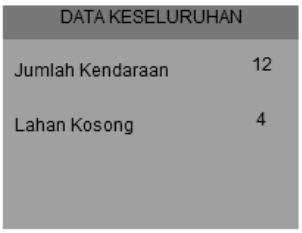
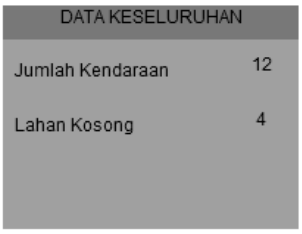
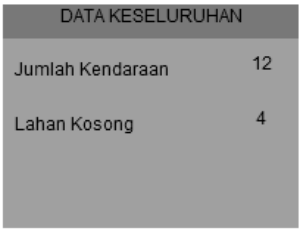
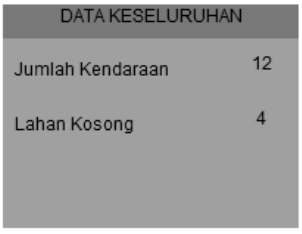
Tabel 4.12 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 11

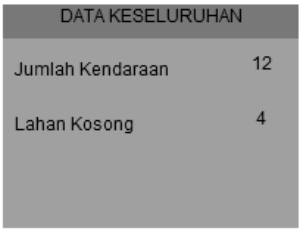
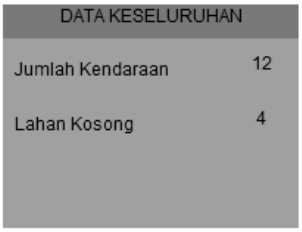
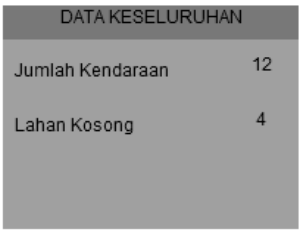
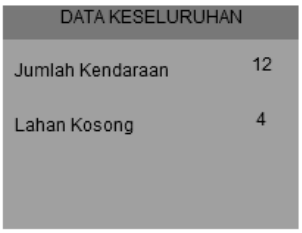
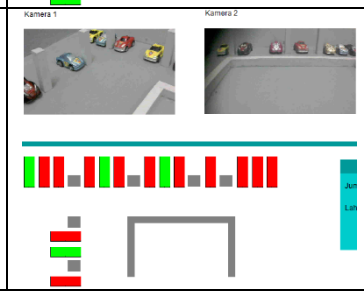
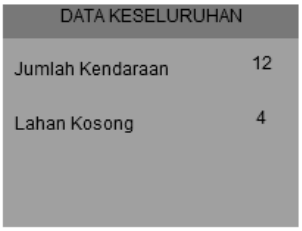
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			11	YA
2			11	YA
3			11	YA
4			11	YA
5			11	YA

6			11	YA
7			11	YA
8			11	YA
9			11	YA
10			11	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 11 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

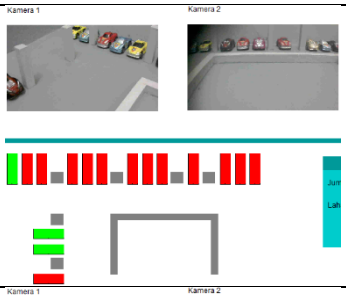
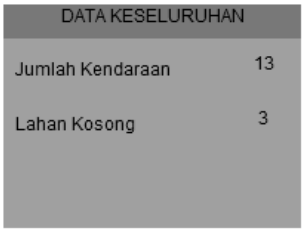
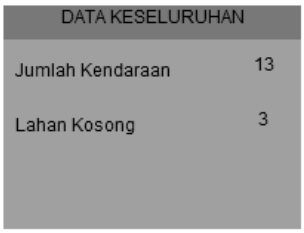
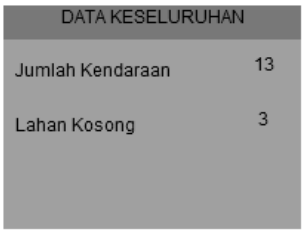
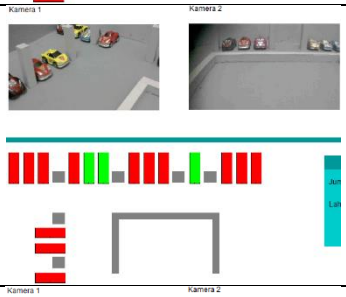
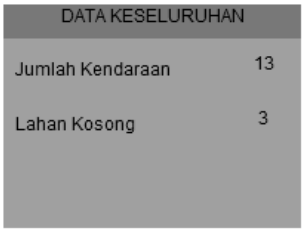
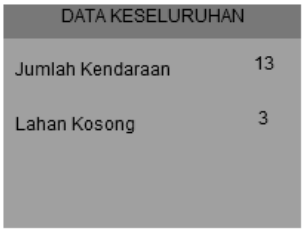
Tabel 4.13 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 12

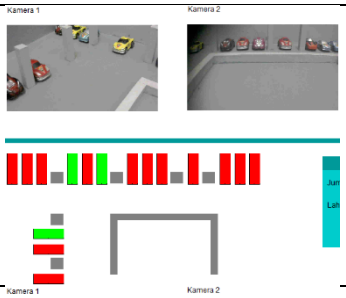
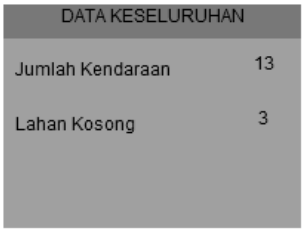
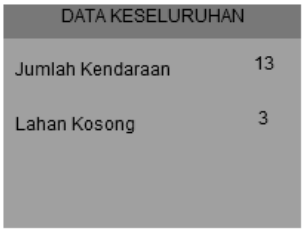
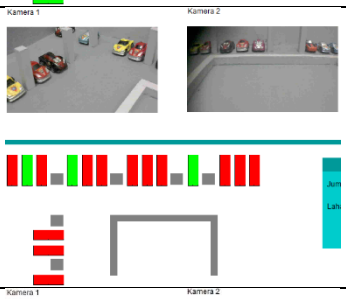
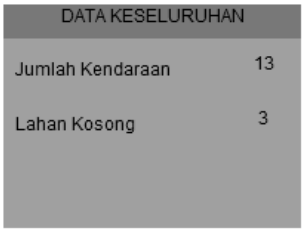
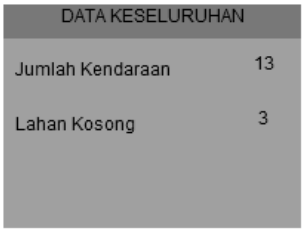
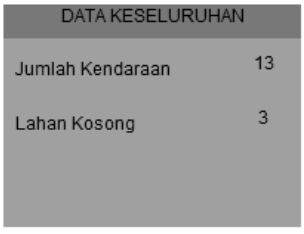
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			12	YA
2			12	YA
3			12	YA
4			12	YA
5			12	YA

6			12	YA
7			12	YA
8			12	YA
9			12	YA
10			12	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 12 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

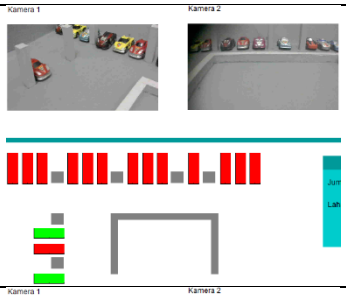
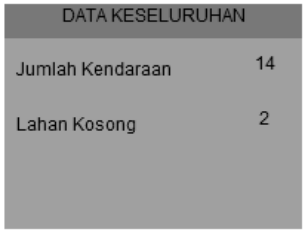
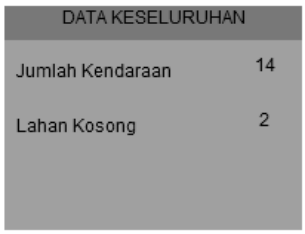
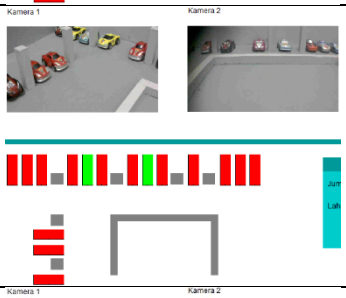
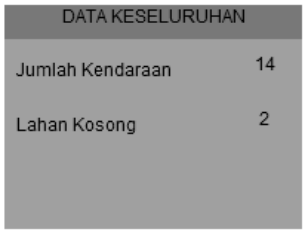
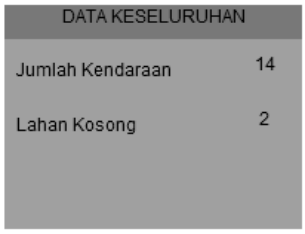
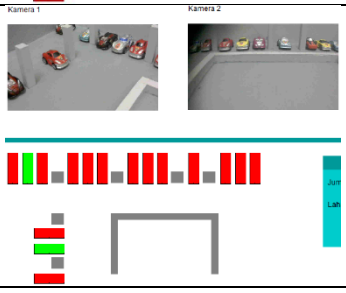
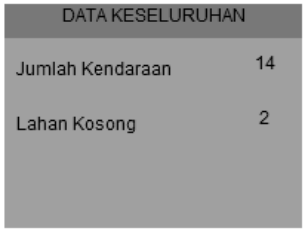
Tabel 4.14 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 13

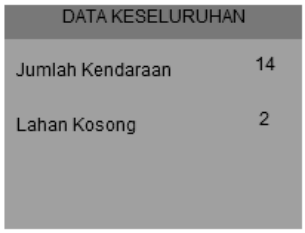
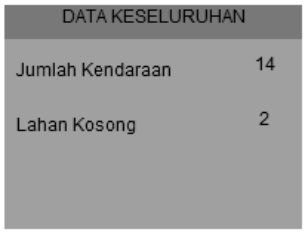
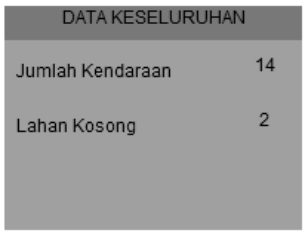
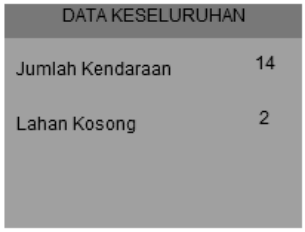
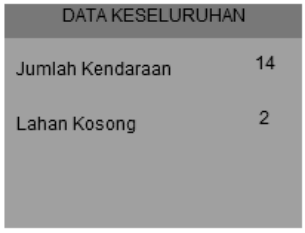
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			13	YA
2			13	YA
3			13	YA
4			13	YA
5			13	YA

6			13	YA
7			13	YA
8			13	YA
9			13	YA
10			13	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 13 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

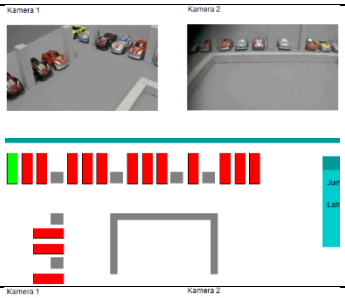
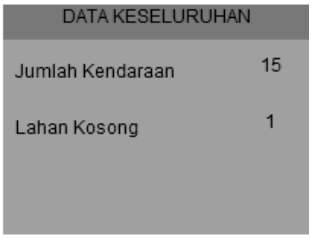
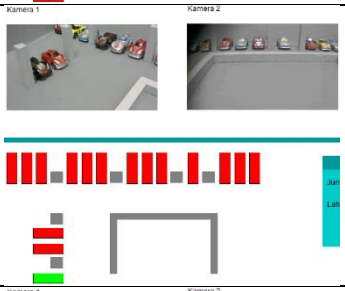
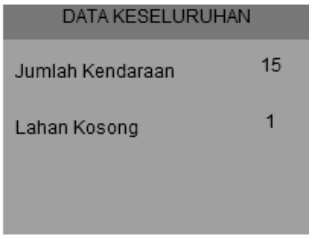
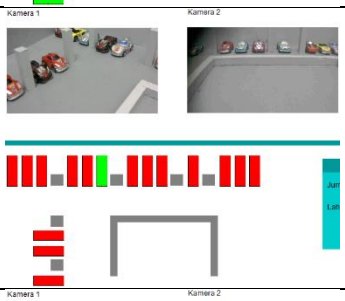
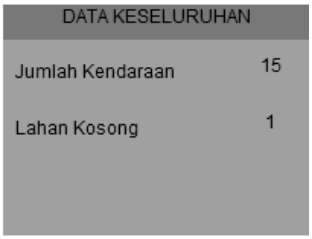
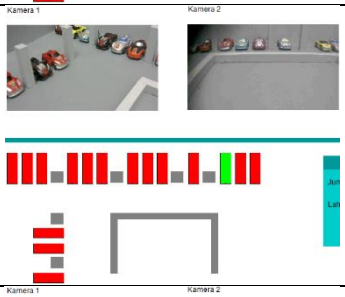
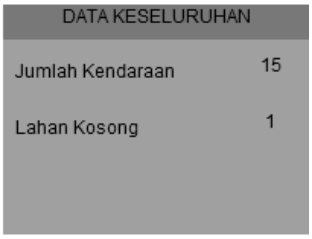
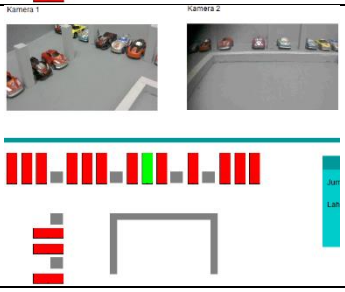
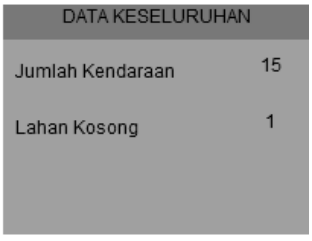
Tabel 4.15 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 14

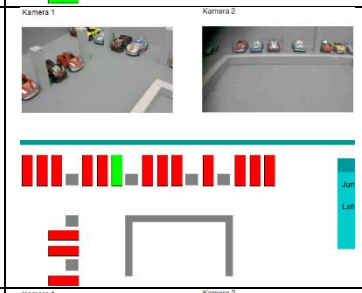
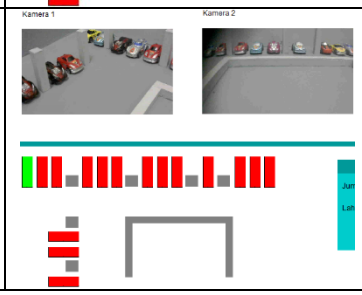
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			14	YA
2			14	YA
3			14	YA
4			14	YA
5			14	YA

6			14	YA
7			14	YA
8			14	YA
9			14	YA
10			14	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 14 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

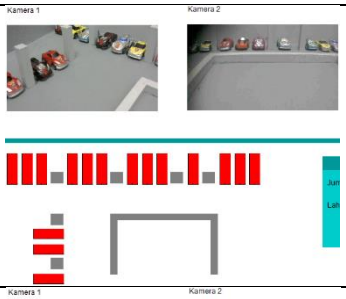
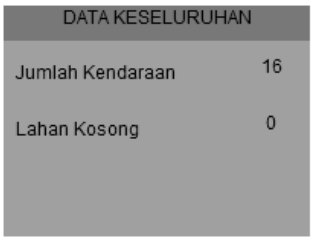
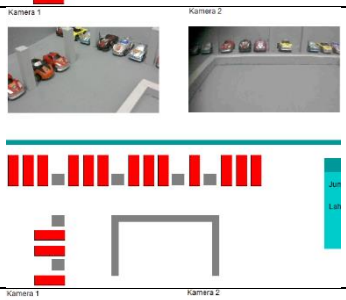
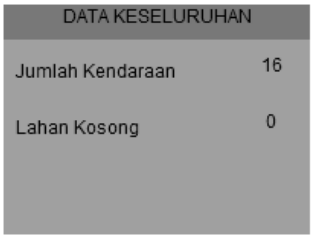
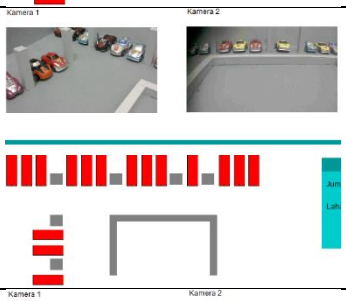
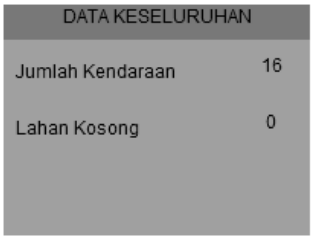
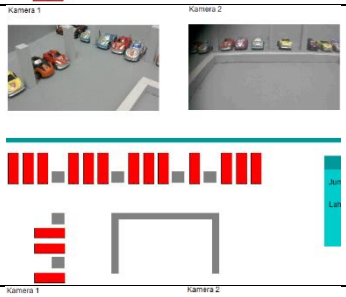
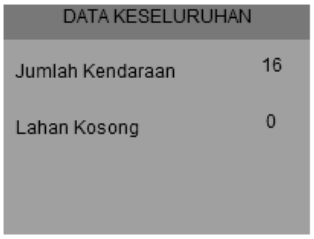
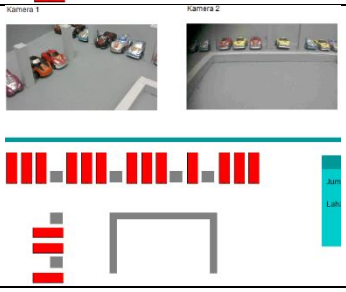
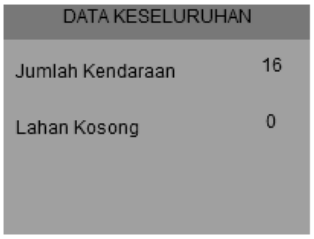
Tabel 4.16 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 15

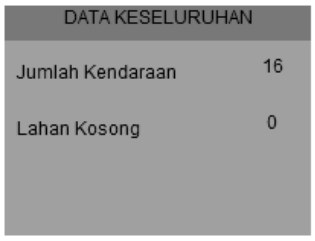
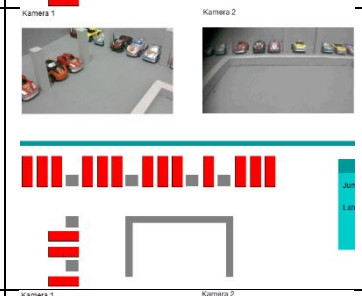
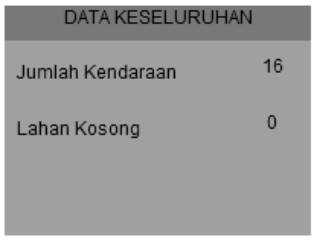
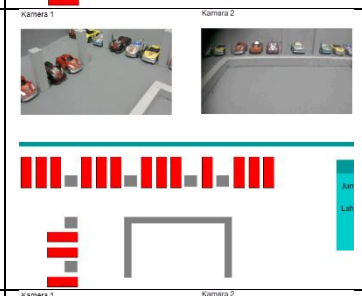
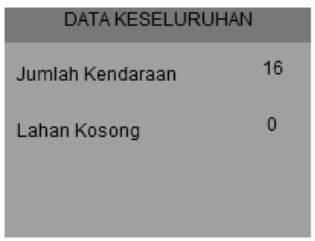
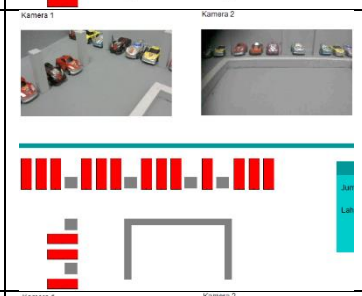
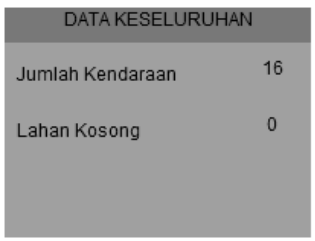
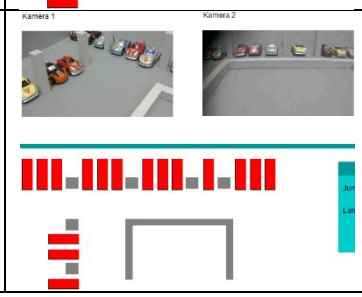
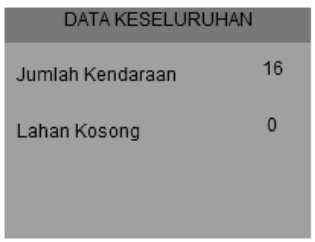
Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			15	YA
2			15	YA
3			15	YA
4			15	YA
5			15	YA

6		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 15 Lahan Kosong 1	15	YA
7		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 15 Lahan Kosong 1	15	YA
8		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 15 Lahan Kosong 1	15	YA
9		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 15 Lahan Kosong 1	15	YA
10		DATA KESELURUHAN Jumlah Kendaraan 15 Lahan Kosong 1	15	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 15 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

Tabel 4.17 Pendeteksian dengan Jumlah Kendaraan 16

Capture	Hasil *Capture* dan Lokasi	Jumlah Pada MATLAB	Jumlah Sebenarnya	Apakah Lokasi Benar
1			16	YA
2			16	YA
3			16	YA
4			16	YA
5			16	YA

6			16	YA
7			16	YA
8			16	YA
9			16	YA
10			16	YA

Hasil dari 10 kali percobaan untuk pendeteksian kendaraan dan lokasi dimana kendaraan tersebut berjumlah 16 buah. $\frac{10}{10} x\ 100\% = 100$ maka tingkat keberhasilanya sebanyak 100% dan error yang diperoleh sebesar 0%.

Dari pengujian *image processing* di atas dapat dilihat bahwa seberapa baik dan akuratnya dari pendeteksian kendaraan yang dihasilkan. Dengan melakukan 10 kali percobaan dari masing-masing jumlah kendaraan dan lokasi yang berbeda-beda, maka hasil dari pengujian yang didapat juga berbeda-beda. Berikut adalah tingkat keberhasilan dan *error* dari hasil deteksi kendaraan.

Tabel 4.18 Tingkat Keberhasilan Deteksi Kendaraan

Jumlah Kendaraan	Tingkat Keberhasilan (%)	*Error* (%)
0	100	0
1	100	0
2	100	0
3	100	0
4	100	0
5	100	0
6	100	0
7	100	0
8	100	0
9	100	0
10	100	0
11	100	0
12	100	0
13	100	0
14	100	0
15	100	0
16	100	0
Rata-rata Tingkat Keberhasilan = 100%		
Error % = 0%		

Dari table hasil pendeteksian di atas terlihat bahwa tingkat keakuratan dalam mendeteksi sebuah benda semuanya 100% maka tingkat error yang dihasilkan sebesar 0% apabila intensitas cahayanya stabil, posisi kendaraan yang teratur pada lahan yang sudah disediakan.

4.1.3 Hubungan Komunikasi Serial dengan Arduino dan *led* Indikator

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dalam pembuatan sistem informasi lahan parker kendaraan roda empat di unikom menggunakan *image processing* ini. Program MATLAB 2012a yang dikirim ke Arduino Mega melalui komunikasi serial adalah berupa data dari kondisi-kondisi penyalaan *led* indikator pada papan pengumuman informasi parkir. Berikut data yang akan dikirim ke Arduino melalui MATLAB.

```
ser=serial('COM3'); %Inisialisasi komunikasi serial pada PORT3
fopen(ser);

if re (1,6)>0.1;
    axes(handles.axes6)
    set(gca,'Color','g')
    fwrite(ser,'g'); %mengirim data 'g'

  else
    axes(handles.axes6)
    set(gca,'Color','r')
    fwrite(ser,'h'); %mengirim data 'h'
  end
fclose(ser);
```

Diatas adalah penggalan dari program MATLAB yang fungsinya untuk merubah warna pada axes6 menjadi warna merah apabila mendeteksi objek di

frame yang sudah ditentukan dan apabila tidak mendeteksi objek maka merubah warna axes6 menjadi warna hijau, dan juga dihubungkan dengan komunikasi serial untuk menyalakan *led* pada Arduino dengan mengirim data "h" apabila mendeteksi kendaraan dan mengirim data "g" apabila tidak mendeteksi objek. Berikut ini keterkaitan penyalaan *led* pada Arduino.

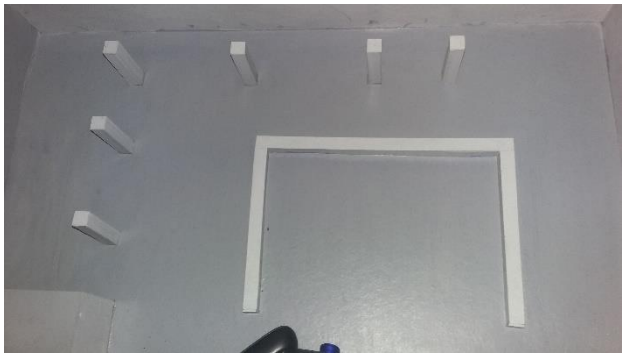
```
void setup() {
Serial.begin(9600);
pinMode(47, OUTPUT);
}
void loop() {
if (Serial.available() > 0) {
byte dataku = Serial.read();
if (dataku == 'g'){
digitalWrite(47, HIGH);}
 if (dataku == 'h'){
digitalWrite(47, LOW);}
}}
```

Pin 47 adalah salah satu pin pada Arduino yang digunakan untuk indikator pada papan pengumuman informasi lahan parkir, arti dari coding diatas adalah apabila Arduino mendeteksi adanya data "g" pada komunikasi serial yang dikirim melalui MATLAB maka Arduino akan menyalakan pin 47 dengan perintah HIGH dan apabila Arduino menerima data berupa "h" maka akan memadamkan *led* pada pin 47 dengan perintah LOW.

4.2 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Untuk mengetahui kemampuan kerja sistem secara umum maka dilakukan pengujian secara keseluruhan. Pengujian dilakukan dengan cara menyamakan indikator axes yang berada pada MATLAB dengan keluaran berupa *led* yang berada pada *hardware* sebagai indikatornya.

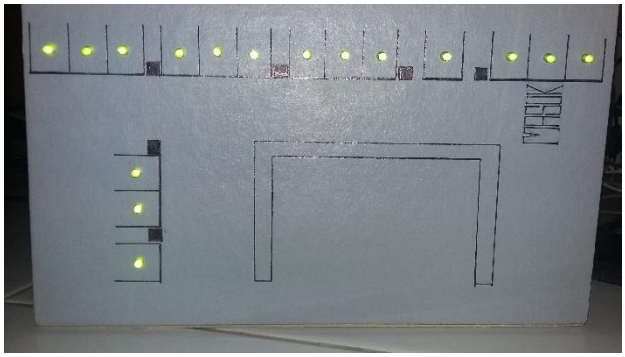
a. Kondisi pada saat lahan parkir sedang kosong.



Gambar 4.2 Lahan parkir pada saat kosong



Gambar 4.3 Kondisi GUI pada MATLAB ketika lahan sedang kosong



Gambar 4.4 Kondisi papan informasi ketika lahan sedang kosong

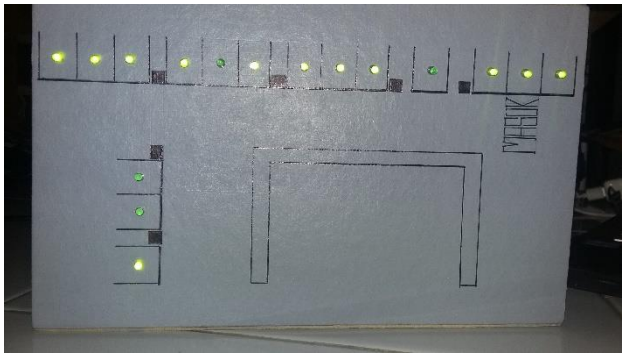
b. Kondisi pada saat lahan parkir sedang terisi.



Gambar 4.5 Lahan parkir pada saat terisi



Gambar 4.6 Kondisi GUI pada MATLAB ketika lahan sedang terisi



Gambar 4.7 Kondisi papan informasi ketika lahan sedang terisi

Dari pengujian secara keseluruhan diatas dapat dilihat bahwa nyala *led* pada *hardware* sama dengan nyala pada *axes* pada MATLAB.