

BAB I

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendapatkan hasil serta pembahasan tentang sistem yang telah di rancang maka diperlukan pengujian. Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik dan mengetahui letak kesalahan atau kekurangan sehingga mempermudah dalam penyimpulan dan analisi terhadap sistem yang telah diuji. Pengujian pada bab ini adalah pengujian program pemilah apel dan pengujian alat pemilah secara keseluruhan.

1.1. Pengujian Program Pemilah Apel

1.1.1 Tujuan Pengujian

Pengujian program pemilah apel adalah pengujian alat yang telah terhubung satu dengan yang lain dan mengetahui keberhasilan dari *ladder diagram* yang telah dirancang untuk menjadi program yang akan dijalankan PLC sebagai kontroler alat pemilah apel otomatis.

1.1.2 Peralatan Pengujian

- a *Personal computer*(PC) / laptop.
- b Prototipe alat pemilah apel .
- c Sampel apel.
- d *Software* CX-Program.
- e PLC OMRON tipe CQM1.
- f Catu daya 12 volt.
- g Catu daya 5 volt.
- h Kabel penghubung.

1.1.3 Langkah Pengujian

Langkah-langkah pengujian adalah :

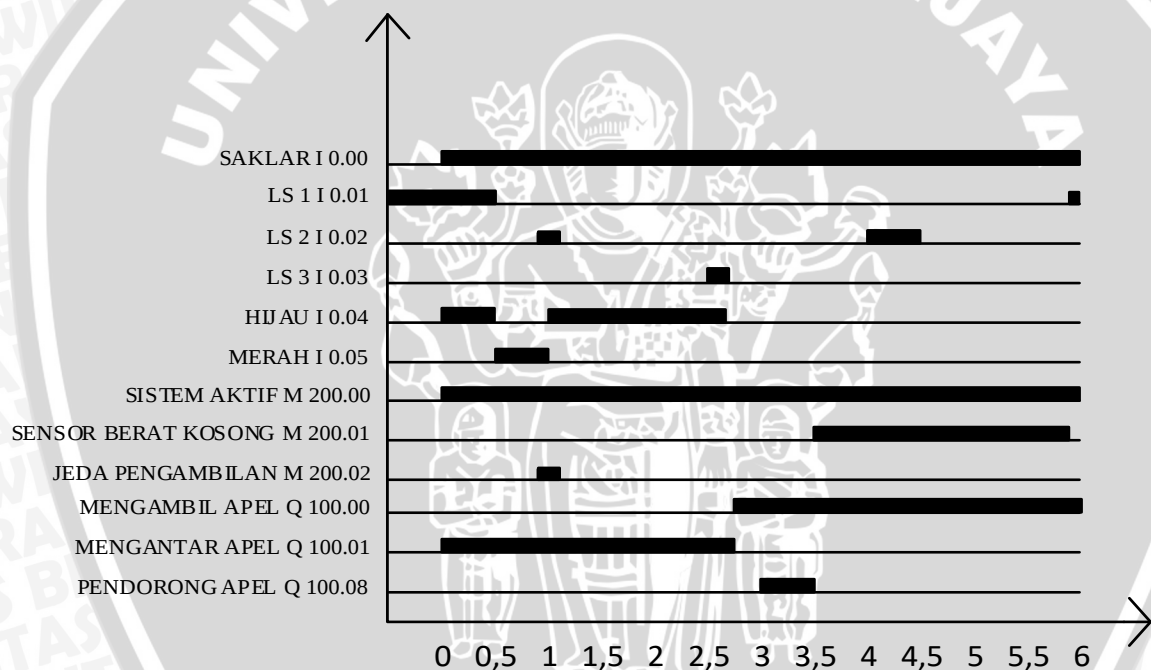
- a Hubungkan perangkat *input output* dengan PLC.
- b Hubungkan satu daya dengan PLC.
- c Hubungkan catu daya 12 volt untuk masukan motor pada *relay*.
- d Menghubungkan PLC dengan PC menggunakan kabel *bus adaptor*.
- e Mengubah posisi program dalam *work online*.

- f Mentransfer program dari PC ke PLC.
- g Menyalakan prototipe pemilah apel.
- h Mengamati kerja program dan prototipe.
- i Memasukan hasil pengamatan dalam Tabel.

1.1.4 Hasil Pengujian

Dari pengujian yang dilakukan dengan menghubungkan *input* dan *output* dengan PLC dapat diketahui program yang telah ditransfer ke PLC bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan. Untuk mengetahui kerja dari program serta pemilah apel dapat dilihat pada Gambar di bawah.

Hasil pengujian *slide* sebagai pintu masuk dan keluar apel



Gambar 4.1 Timing diagram proses masuk dan keluar apel

Tabel 4.1 Tabel Keterangan Timing diagram

No	Lambang	Keterangan
1	—	Berlogika 0
2	█	Berlogika 1

Pada *timing diagram* proses masuk dan keluar apel, *limit switch* 1 (I0.01) mulai berlogika 1 sebelum detik ke 0. Hal ini karena pintu masuk apel telah berada tepat di

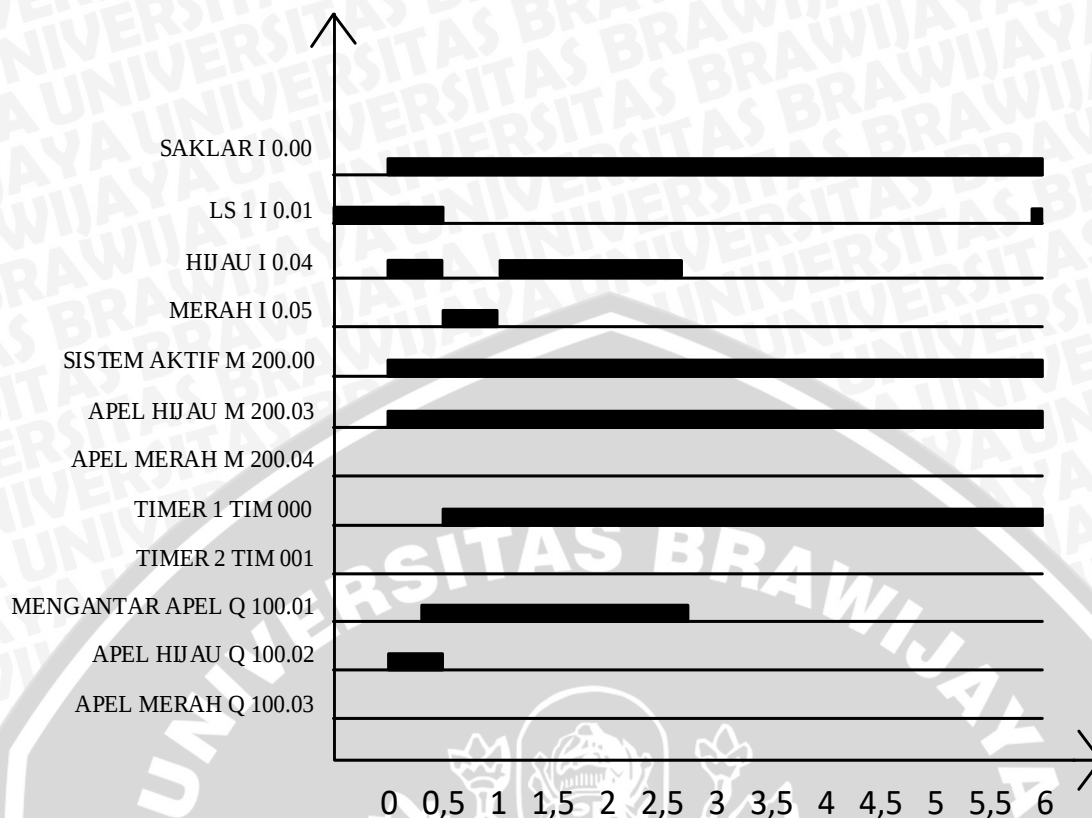
bawah wadah apel sebelum sistem diaktifkan, sehingga wadah siap menerima apel masuk pada sensor warna. Ketika saklar dinyalakan pada detik ke 0 maka saklar (I 0.00) akan berlogika 1 dan memicu memori M200.00 berlogika 1, sehingga semua sistem dalam keadaan aktif jika diberi *input*. Jika saklar (I0.00) berlogika 0 maka semua sistem kembali ke keadaan *reset*.

Ketika sistem telah diaktifkan pada detik ke 0 maka sensor warna aktif pada detik ke 0. Setelah sensor warna aktif, *slide* membuka pintu keluar (Q 100.01 berlogika 1). Pada detik ke 3 *limit switch* 3 aktif (I 0.03 berlogika 1) dan Q 100.01 kembali pada keadaan *reset*. Sensor warna kembali *reset* pada detik ke 3 sehingga *slide* kembali mengambil apel (Q 100.00 berlogika 1) pada detik ke 3 dan kembali *reset* pada detik ke 6 karena *limit switch* 1 aktif (I 0.01 berlogika 1). Pada saat *slide* mengambil apel kembali, *slide* tidak berhenti sesaat karena apel telah didorong sebelum *slide* sampai pada posisi tunggu. Untuk poses selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.2 yang merupakan Tabel keadaan proses masuk dan keluar apel.

Tabel 4.2 Tabel Keadaan Proses Masuk dan Keluar Apel

Nama pada program	alamat	Waktu (detik)													
		-	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
SAKLAR	I 0.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LS 1	I 0.01	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LS 2	I 0.02	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
LS 3	I 0.03	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
HIJAU	I 0.04	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
MERAH	I 0.05	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SISTEM AKTIF	M 200.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SENSOR BERAT KOSONG	M 200.01	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
JEDA PENGAMBILAN	M 200.02	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
MENGAMBIL APEL	Q 100.00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
MENGANTAR APEL	Q 100.01	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
PENDORONG APEL	Q 100.08	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

Hasil pengujian proses pemilahan warna hijau



Gambar 4.2 Timing diagram proses pemilahan apel hijau

Tabel 4.3 Tabel Keterangan Timing diagram

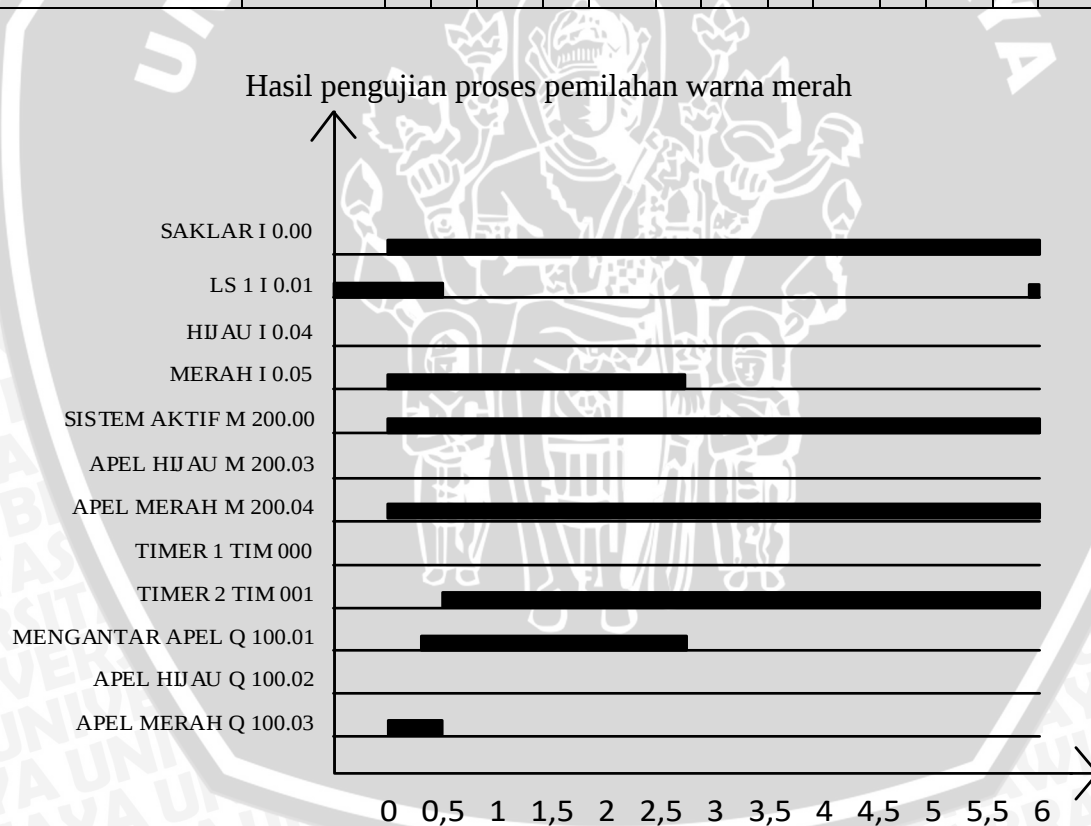
No	Lambang	Keterangan
1		Berlogika 0
2		Berlogika 1

Memori pengingat warna hijau apel aktif pada detik ke 0 (M 200.03 berlogika 1) mengaktifkan keluaran Q 100.02 dan timer 1 mulai menghitung selama 0,5 detik. Timer selesai menghitung pada detik ke 0,5 dan mereset Q 100.02. M 200.03 tidak kembali pada kondisi reset ketika sensor membaca warna merah pada detik ke 0,5 karena Q 100.01 telah berlogika 1. M 200.03 hanya akan aktif ketika I 0.04 berlogika 1 dan Q 100.01 dalam keadaan reset. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.4 yang merupakan Tabel keadaan pemilah apel hijau.

Tabel 4.4 Tabel Keadaan Pemilahan Apel Hijau

Nama pada program	alamat	Waktu (detik)
-------------------	--------	---------------

		-	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
SAKLAR	I 0.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LS 1	I 0.01	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HIJAU	I 0.04	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MERAH	I 0.05	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SISTEM AKTIF	M 200.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
APEL HIJAU	M 200.03	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
APEL MERAH	M 200.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIMER 1	TIM 000	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TIMER 2	TIM 001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MENGANTAR APEL	Q 100.01	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
APEL HIJAU	Q 100.02	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APEL MERAH	Q 100.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Gambar 4.3 Timing diagram pemilahan apel merah

Tabel 4.5 Tabel Keterangan Timing diagram

No	Lambang	Keterangan
----	---------	------------

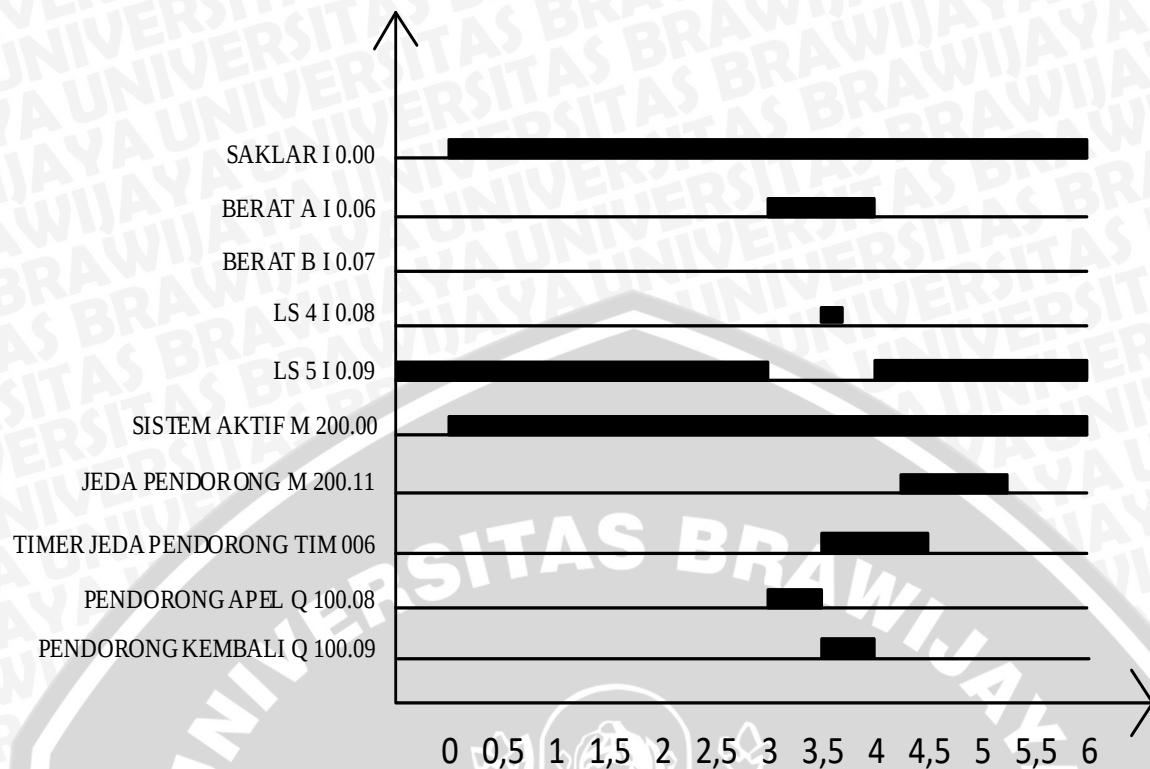
1	_____	Berlogika 0
2	██████████	Berlogika 1

Memori pengingat warna merah apel aktif pada detik ke 0 (M 200.04 berlogika 1) mengaktifkan keluaran Q 100.03 dan *timer* 2 mulai menghitung selama 0,5 detik. *Timer* selesai menghitung pada detik ke 0,5 dan mereset Q 100.02. M 200.04 hanya akan aktif ketika I 0.05 berlogika 1 dan Q 100.01 dalam keadaan *reset*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.6 yang merupakan Tabel keadaan pemilah apel merah.

Tabel 4.6 Tabel Pemilahan Apel Merah

Nama pada program	alamat	Waktu (detik)													
		-	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
SAKLAR	I 0.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LS 1	I 0.01	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HIJAU	I 0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MERAH	I 0.05	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
SISTEM AKTIF	M 200.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
APEL HIJAU	M 200.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APEL MERAH	M 200.04	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TIMER 1	TIM 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIMER 2	TIM 001	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MENGANTAR APEL	Q 100.01	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
APEL HIJAU	Q 100.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APEL MERAH	Q 100.03	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil pengujian pendorong apel



Gambar 4.4 Timing diagram Proses Pendorong Apel

Tabel 4.7 Tabel Keterangan Timing diagram

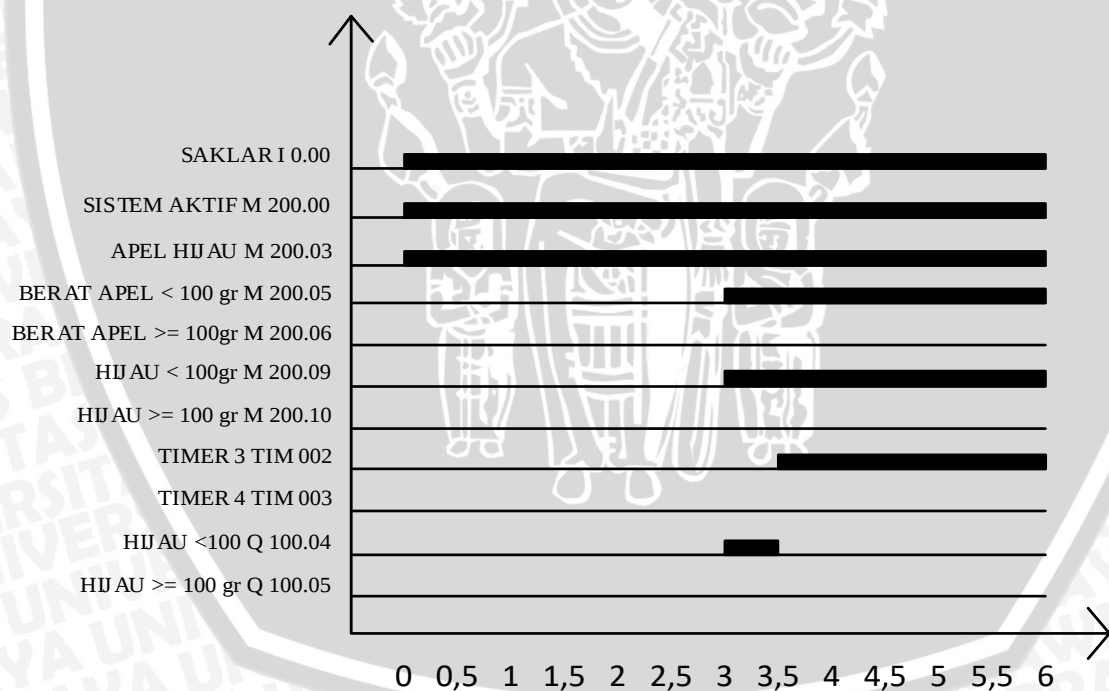
No	Lambang	Keterangan
1		Berlogika 0
2		Berlogika 1

Pada *timing diagram* proses pendorong apel, *limit switch* 5 telah berlogika 1 sebelum detik ke 0, hal ini karena pendorong berada pada posisi awal. Pada detik ke 3 sensor berat mendeteksi adanya apel (I 0.07 berlogika 1). Sehingga pendorong apel aktif (Q 100.08 berlogika 1). *Limit switch* 4 aktif pada detik ke 3,5 karena apel telah didorong menuju pemilah sehingga mengaktifkan Q 100.09 yang mengembalikan pendorong pada posisi awal dan berhenti pada detik ke 4 saat *limit switch* 5 aktif kembali. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.8 yang merupakan Tabel keadaan proses pendorong apel.

Tabel 4.8 Tabel Keadaan Proses Pendorong Apel

Nama pada program	alamat	Waktu (detik)													
		-	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
SAKLAR	I 0.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BERAT A	I 0.06	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BERAT B	I 0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LS 4	I 0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
LS 5	I 0.09	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
SISTEM AKTIF	M 200.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JEDA PENDORONG	M 200.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
TIMER JEDA PENDORONG	TIM 006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
PENDORONG APEL	Q 100.08	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
PENDORONG KEMBALI	Q 100.09	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

Hasil pengujian proses pemilahan berat apel hijau dengan berat kurang dari 100 gram.



Gambar 4.5 Timing diagram pemilahan apel hijau dengan berat kurang dari 100 gram

Tabel 4.9 Tabel Keterangan *Timing diagram*

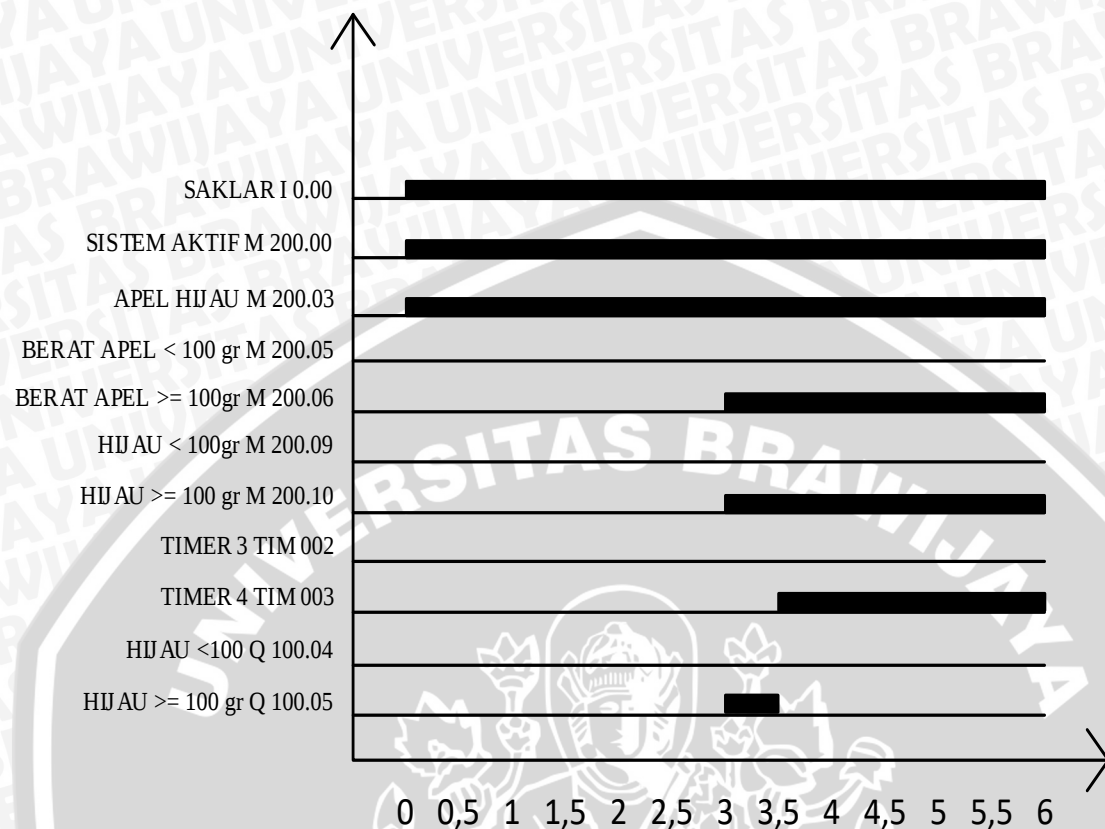
No	Lambang	Keterangan
1		Berlogika 0
2		Berlogika 1

Pada *timing diagram* pemilahan apel hijau dengan berat kurang dari 100 gram, memori pengingat apel hijau aktif saat detik ke 0. Memori berat apel kurang dari 100 gram aktif pada detik ke 3 mengaktifkan keluaran Q 100.04 dan *timer* 3 mulai menghitung selama 0,5 detik. Pada detik ke 3,5 *timer* selesai menghitung dan Q 100.04 kembali pada keadaan *reset*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.10 yang merupakan Tabel keadaan pemilahan apel hijau dengan berat kurang dari 100 gram.

Tabel 4.10 Tabel Keadaan Pemilahan Apel Hijau Dengan Berat Kurang dari 100 gram

Nama pada program	alamat	Waktu (detik)													
		-	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
SAKLAR	I 0.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SISTEM AKTIF	M 200.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
APEL HIJAU	M 200.03	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BERAT APEL < 100 gr	M 200.05	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
BERAT APEL >= 100gr	M 200.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HIJAU < 100gr	M 200.09	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
HIJAU >= 100 gr	M 200.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIMER 3	TIM 002	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
TIMER 4	TIM 003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HIJAU <100	Q 100.04	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
HIJAU >= 100 gr	Q 100.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil pengujian proses pemilahan berat apel hijau dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram



Gambar 4.6 *Timing diagram* proses pemilahan berat apel hijau dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram

Tabel 4.11 Tabel Keterangan *Timing diagram*

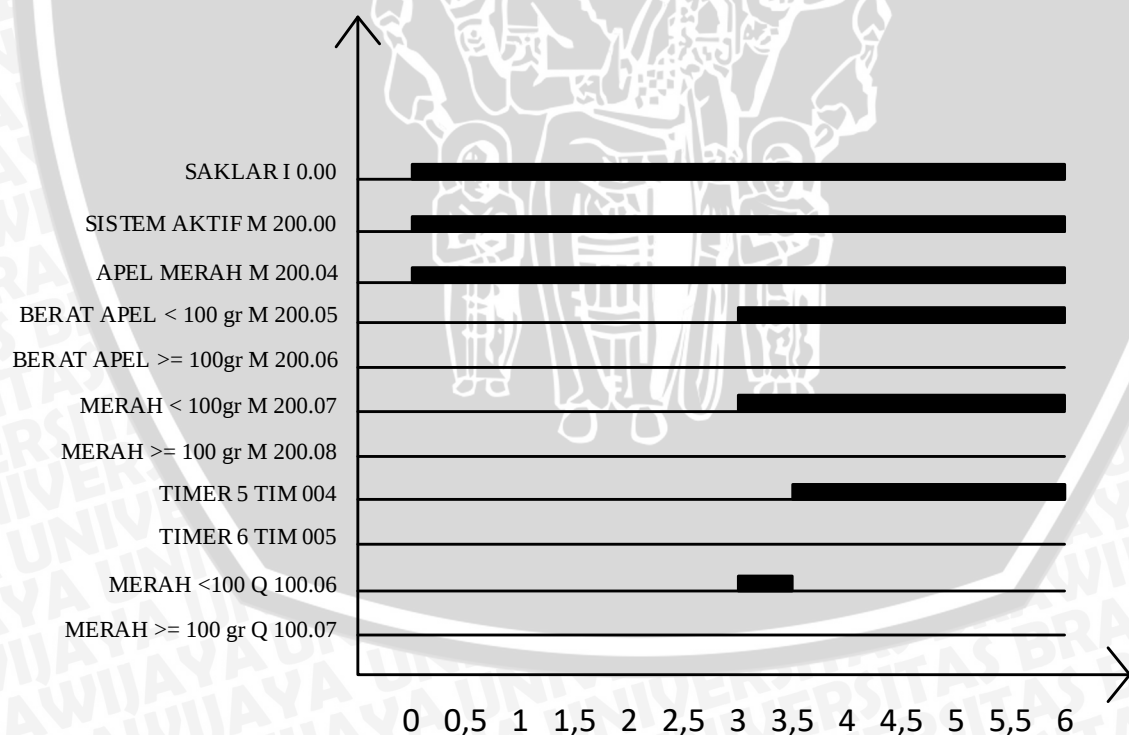
No	Lambang	Keterangan
1	—	Berlogika 0
2	█	Berlogika 1

Pada *timing diagram* pemilahan apel hijau dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram, memori pengingat apel hijau aktif saat detik ke 0. Memori berat apel lebih dari atau sama dengan 100 gram aktif pada detik ke 3 mengaktifkan keluaran Q 100.05 dan *timer 4* mulai menghitung selama 0,5 detik. Pada detik ke 3,5 *timer* selesai menghitung dan Q 100.05 kembali pada keadaan *reset*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.12 yang merupakan Tabel keadaan pemilahan apel hijau dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram.

Tabel 4.12 Tabel Keadaan Pemilahan Apel Hijau dengan Berat Lebih Dari Atau Sama Dengan 100 gram

Nama pada program	alamat	Waktu (detik)													
		-	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
SAKLAR	I 0.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SISTEM AKTIF	M 200.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
APEL HIJAU	M 200.03	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BERAT APEL < 100 gr	M 200.05	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
BERAT APEL >= 100gr	M 200.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HIJAU < 100gr	M 200.09	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
HIJAU >= 100 gr	M 200.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIMER 3	TIM 002	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
TIMER 4	TIM 003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HIJAU <100	Q 100.04	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
HIJAU >= 100 gr	Q 100.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil pengujian proses pemilahan berat apel merah dengan berat kurang dari 100 gram



Gambar 4.7 Timing diagram proses pemilahan berat apel merah dengan berat kurang dari 100 gram

Tabel 4.13 Tabel Keterangan *Timing diagram*

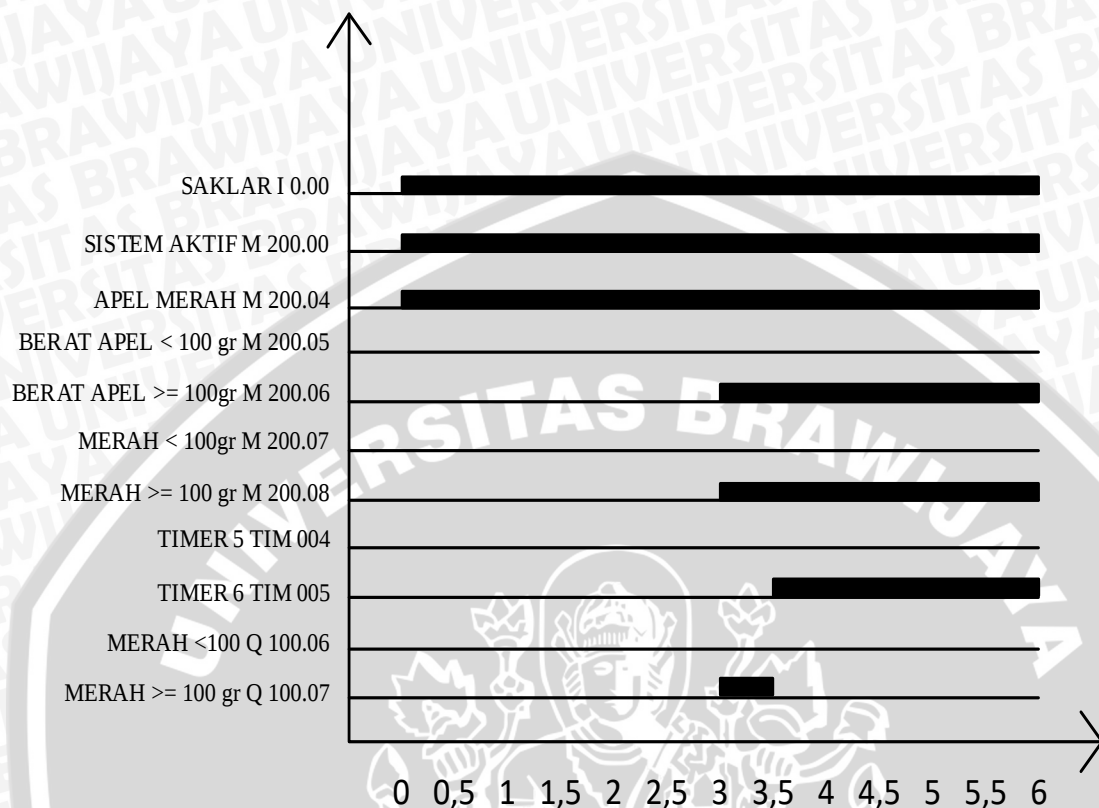
No	Lambang	Keterangan
1		Berlogika 0
2		Berlogika 1

Pada *timing diagram* pemilahan apel merah dengan berat kurang dari 100 gram, memori pengingat apel merah aktif saat detik ke 0. Memori berat apel kurang dari 100 gram aktif pada detik ke 3 mengaktifkan keluaran Q 100.06 dan *timer* 5 mulai menghitung selama 0,5 detik. Pada detik ke 3,5 *timer* selesai menghitung dan Q 100.06 kembali pada keadaan *reset*. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.14 yang merupakan Tabel keadaan pemilahan apel merah dengan berat kurang dari 100 gram.

Tabel 4.14 Tabel Keadaan Pemilahan Apel Merah Dengan Berat Kurang Dari 100 gram

Nama pada program	alamat	Waktu (detik)													
		-	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
SAKLAR	I 0.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SISTEM AKTIF	M 200.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
APEL MERAH	M 200.04	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BERAT APEL < 100 gr	M 200.05	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
BERAT APEL >= 100gr	M 200.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MERAH < 100 gr	M 200.07	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
MERAH >= 100 gr	M 200.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIMER 5	TIM 004	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
TIMER 6	TIM 005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MERAH < 100 gr	Q 100.06	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
MERAH >= 100 gr	Q 100.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil pengujian proses pemilahan berat apel merah dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram



Gambar 4.8 *Timing diagram* proses pemilahan berat apel merah dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram

Tabel 4.15 Tabel Keterangan *Timing diagram*

No	Lambang	Keterangan
1	—	Berlogika 0
2	█	Berlogika 1

Pada *timing diagram* pemilahan apel merah dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram, memori pengingat apel merah aktif saat detik ke 0. Memori berat apel lebih dari atau sama dengan 100 gram aktif pada detik ke 3 mengaktifkan keluaran Q 100.07 dan *timer* 6 mulai menghitung selama 0,5 detik. pada detik ke 3,5 *timer* selesai menghitung dan Q 100.07 kembali pada keadaan *reset*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.16 yang merupakan Tabel keadaan pemilahan apel hijau dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram.

Tabel 4.16 Tabel Keadaan Pemilahan Apel Merah Dengan Berat Lebih Dari Atau Sama Dengan 100 gram

Nama pada program	alamat	Waktu (detik)													
		-	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
SAKLAR	I 0.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SISTEM AKTIF	M 200.00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
APEL MERAH	M 200.04	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BERAT APEL < 100 gr	M 200.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERAT APEL >= 100gr	M 200.06	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
MERAH < 100 gr	M 200.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MERAH >= 100 gr	M 200.08	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
TIMER 5	TIM 004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIMER 6	TIM 005	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
MERAH < 100 gr	Q 100.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MERAH >= 100 gr	Q 100.07	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

1.2. Pengujian Alat Pemilah Apel Secara Keseluruhan

4.2.1 Tujuan Pengujian

Pengujian alat secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat keras berjalan dengan baik. Hal ini dimaksudkan untuk melihat apakah sistem pengendalian berjalan sesuai dengan perencanaan dan sebagai indikasi penelitian ini berhasil dan mengetahui lama jalanya proses pemilahan.

4.2.2 Peralatan Pengujian

Peralatan yang digunakan antara lain :

- Personal computer(PC) / laptop*
- Prototipe alat pemilah apel
- Sampel apel yang bervariasi
- Software CX-Program*
- PLC OMRON tipe CQM1
- Catu daya 12 volt
- Catu daya 5 volt
- Kabel penghubung

4.2.3 Langkah Pengujian

Langkah-langkah pengujian adalah:

- Hubungkan perangkat *input output* dengan PLC.
- Hubungkan catu daya dengan PLC
- Hubungkan catu daya 12 volt untuk masukan motor pada *relay*
- Menghubungkan PLC dengan PC menggunakan kabel *bus adaptor*.
- Mengubah posisi program dalam *work online*.
- Mentransfer program dari PC ke PLC.
- Menyalakan prototipe pemilah apel
- Masukan contoh apel pada wadah dan catat lama proses pemilahan apel
- Memasukan hasil penngamatan dalam Tabel

4.2.4 Hasil Pengujian

Dari pengujian yang dilakukan dengan memasukan beberapa contoh apel pada alat pemilah apel didapatkan data pengujian yang ditampilkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Waktu Yang Dibutuhkan Untuk Melakukan Pemilahan apel

no	Warna Apel			
	Apel Hijau		Apel Merah	
	Berat Apel		Berat Apel	
	<100 gram	>= 100 gram	< 100 gram	>= 100 gram
1.	5,7 detik	5,3 detik	5,4 detik	5,5 detik
2.	5,6 detik	5,2 detik	5,6 detik	5,6 detik
3.	5,6 detik	5,1 detik	5,8 detik	5,0 detik
4.	5,4 detik	5,6 detik	5,7 detik	5,1 detik
5.	5,3 detik	5,4 detik	5,6 detik	5,8 detik
6.	5,8 detik	5,5 detik	5,4 detik	5,9 detik
7.	5,9 detik	5,4 detik	5,5 detik	6,0 detik
8.	5,9 detik	5,3 detik	5,8 detik	5,4 detik
9.	5,5 detik	5,6 detik	5,9 detik	5,3 detik
10.	5,7 detik	5,7 detik	5,8 detik	5,2 detik
11.	5,6 detik	5,4 detik	5,4 detik	5,3 detik

no	Warna Apel			
	Apel Hijau		Apel Merah	
	Berat Apel		Berat Apel	
12.	5.5 detik	5,5 detik	5,5 detik	5,5 detik
13.	5,5 detik	5,2 detik	5,7 detik	5,1 detik
14.	5,4 detik	5,3 detik	5,5 detik	5,1 detik
15.	5,3 detik	5,6 detik	5,5 detik	5,5 detik
16.	5,6 detik	5,8 detik	5,4 detik	5,8 detik
17.	5,7 detik	5,5 detik	5,3 detik	6,0 detik
18.	5,8 detik	5,2 detik	5,7 detik	5,3 detik
19.	5,5 detik	5,7 detik	5,7 detik	5,3 detik
20.	5,7 detik	5,6 detik	5,8 detik	5,4 detik

Pada Tabel 4.17 ditunjukkan data 20 kali proses pemilahan pada setiap *range* berat dan warna yang berbeda. Pencatatan waktu dimulai pada saat apel dijatuhkan dalam wadah penampung apel dan selesai ketika apel telah keluar dari pemilah apel. Hasilnya waktu yang tercepat pada apel merah dengan *range* berat kurang dari 100 gram adalah 5,3 detik, apel merah dengan berat lebih besar atau sama dengan 100 gram adalah 5,1 detik, apel hijau dengan berat kurang dari 100 gram adalah 5,4 dan apel hijau dengan berat lebih besar atau sama dengan 100 adalah 5,0 detik. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alat yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik.

Tabel 4.18 Data Pemilahan Apel Berdasarkan Tingkat Keberhasilan

no	Warna apel			
	Apel Hijau		Apel Merah	
	Berat apel		Berat apel	
	<100 gr	>=100gr	<100 gr	>=100gr
1.	√	√	√	√
2.	√	√	√	√
3.	√	√	√	√
4.	X	X	√	√
5.	√	√	X	√
6.	√	√	√	X
7.	√	√	√	√

8.	√	√	√	√
9.	√	√	√	√
10.	X	X	√	X
11.	√	√	X	√
12.	√	√	√	√
13.	√	√	√	X
14.	X	X	√	√
15.	√	√	X	√
16.	√	√	√	√
17.	√	√	√	√
18.	X	X	X	√
19.	√	√	√	√
20.	√	√	√	√

Keterangan : √ : Pengujian berhasil

X : Pengujian gagal (error)

Pada Tabel 4.18 ditunjukkan bahwa dalam 20 kali pengambilan data alat berhasil melakukan pemilahan warna dengan berat yang benar antar 16-17 kali pemilahan pada setiap *range* berat dan warna yang berbeda. Hal ini menunjukkan alat yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik.

Tabel 4.19 Tabel Presentase Keberhasilan Pemilahan Apel

No	Jenis apel	Tingkat keberhasilan
1	Apel hijau dengan berat kurang dari 100 gram	80%
2	Apel hijau dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram	80%
3	Apel merah dengan berat kurang dari 100 gram	80%
4	Apel merah dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram	85%

Dari Tabel 4.18 didapatkan presentase keberhasilan apel yang ditampilkan pada Tabel 4.19. Pada Tabel tersebut didapatkan tingkat keberhasilan apel hijau dengan berat

kurang dari 100 gram yaitu 80%. Apel hijau dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram yaitu 80%. Apel merah dengan berat kurang dari 100 gram yaitu 80%. Apel merah dengan berat lebih dari atau sama dengan 100 gram yaitu 85%.



