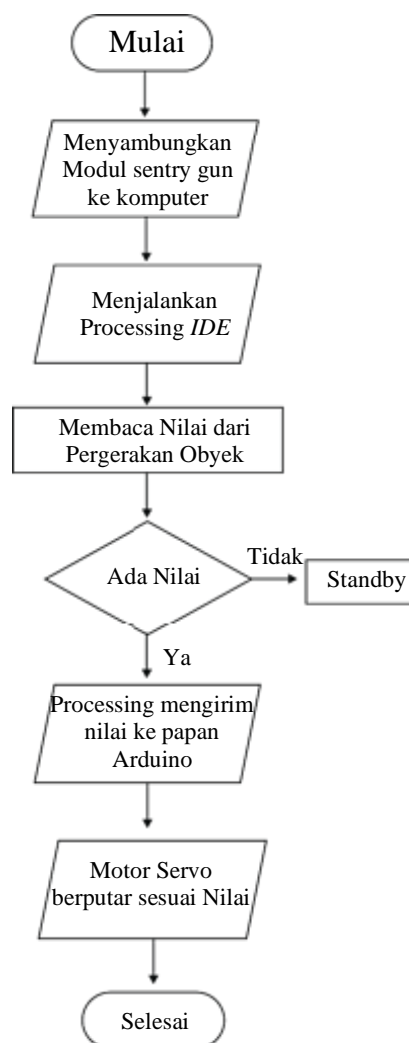


## BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Analisis Produk

Produk *sentry gun* ini akan dibuat menggunakan Arduino, *webcam*, dan motor *servo* sebagai beberapa bahan utama. Adapun cara kerja dari *sentry gun* menggunakan *webcam* dan motor *servo* berbasis Arduino, akan dijelaskan dengan diagram alir pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Produk *sentry gun*

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 diatas, cara kerja *sentry gun* yang dibuat adalah dengan membaca adanya obyek bergerak yang ditangkap oleh *webcam*, kemudian data yang didapat dikirimkan ke komputer untuk

diolah menggunakan software *Processing IDE*. Apabila ada nilai yang terbaca, maka *Processing IDE* akan mengirimkan nilai ke arduino untuk menggerakkan motor *servo*, tetapi bila tidak ada nilai yang terbaca, maka *sentry gun* akan tetap dalam mode *standby*.

### 3.2 Spesifikasi Peralatan

#### 3.2.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Dalam pembuatan *sentry gun* ini, *hardware* yang akan digunakan sebagai alat dan bahan. *Hardware* tersebut berupa komputer. Komputer digunakan untuk mengunggah *coding* ke dalam papan Arduino. Adapun spesifikasi dari komputer yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer

No	Nama	Spesifikasi
1	<i>Processor</i>	Intel Celeron 1019Y
2	<i>Memory</i>	2GB DDR3
3	<i>Harddisk</i>	500GB
4	<i>Display</i>	1366 x 768 pixels

#### 3.2.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

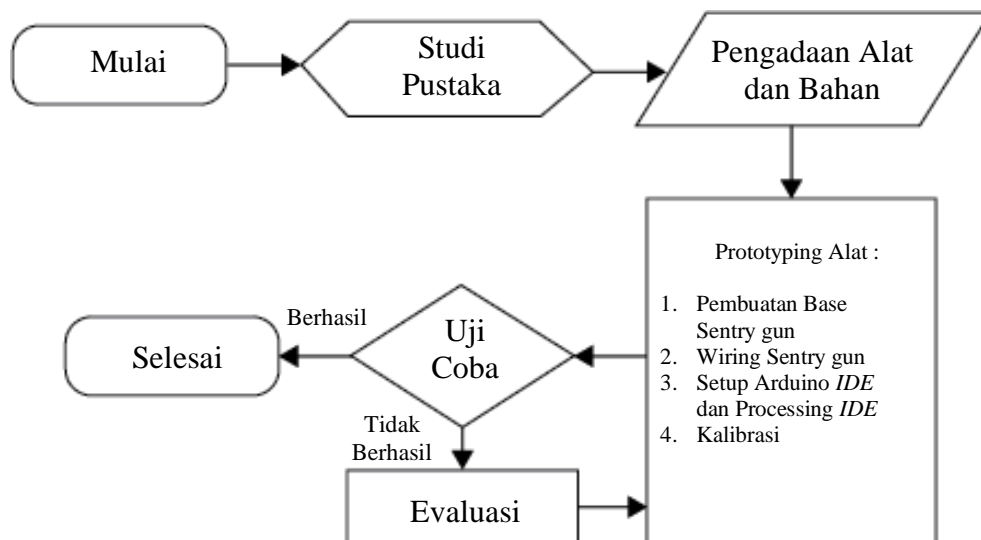
Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan *sentry gun* menggunakan *webcam* dan motor *servo* berbasis Arduino akan ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Jenis	Nama
1	Sistem Operasi	Windows 7
2	<i>IDE</i>	Arduino <i>IDE</i> <i>Processing IDE</i>
3	Pemodelan Blue Print	Adobe Illustrator
4	Pembuatan Diagram	Microsoft Word TinkerCAD

### 3.3 Perancangan Produk

Adapun diagram alir dari metode penelitian dalam pembuatan *sentry gun* menggunakan *webcam* dan motor *servo* berbasis Arduino dijelaskan dalam Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Diagram Perancangan

#### 3.3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan sebagai gambaran dan analisis dalam membuat *sentry gun*. Studi pustaka dilakukan dengan melihat penelitian terdahulu yang serupa.

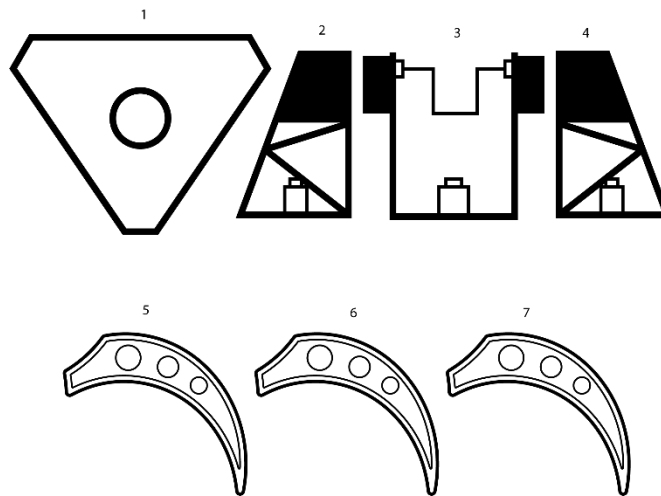
#### 3.3.2 Pengadaan Alat dan Bahan

Pengadaan alat dan bahan disini adalah menyiapkan bahan dan alat apa saja yang harus dibutuhkan pada saat pembuatan *base sentry gun* seperti lempengan besi, besi ringan, palu, alat las, gerinda dan pensil.

#### 3.3.3 Prototyping

##### 3.3.3.1 Pembuatan *Base sentry gun*

Pembuatan *Base sentry gun* adalah proses pembuatan dasar atau pegangan untuk unit yang akan dikendalikan. Dalam proses ini, *base sentry gun* akan dibuat dengan menggunakan material lempengan besi dan beberapa besi ringan yang dilas. Adapun rancangan model *base sentry gun* yang akan dibuat akan ditunjukkan pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Sketsa Komponen *sentry gun* yang akan dibuat.

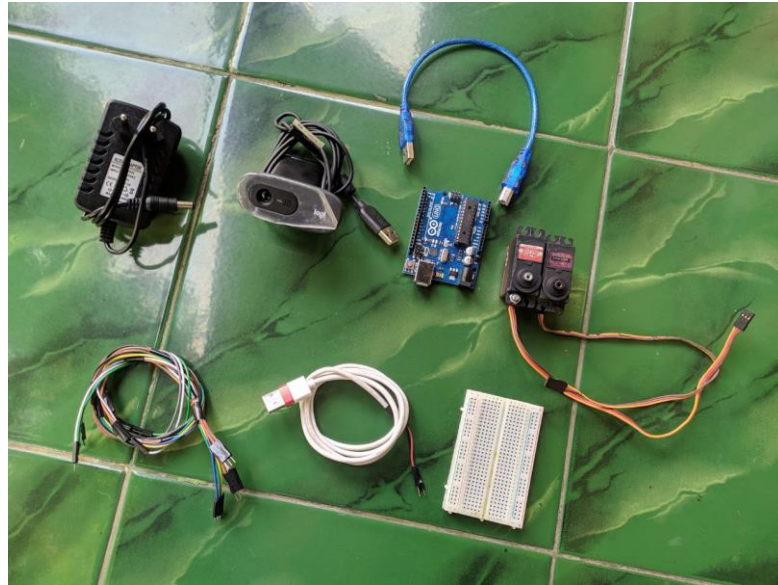
Pada Gambar 3.3 diatas, Terdapat beberapa komponen yang akan dirakit menjadi *Base sentry gun*. *Base sentry gun* sendiri memiliki beberapa komponen seperti kaki – kaki untuk menopang *base sentry gun*, kemudian memiliki beberapa komponen yang berguna untuk memutar sumbu x dan sumbu y pada *airsoft gun* saat membidik target.

Adapun penjelasan gambar 3.3 adalah sebagai berikut :

- a. Komponen nomer 1 adalah base dari *sentry gun* berfungsi sebagai tempat penyangga unit dan *mounting* motor *servo* sumbu x.
- b. Komponen nomer 2, 3, dan 4 merupakan desain dari penyangga unit yang berfungsi sebagai poros rotasi sumbu y dan *mounting* motor *servo* sumbu y.
- c. Komponen nomer 5, 6, dan 7 merupakan desain dari kaki *sentry gun* yang berfungsi untuk menahan beban keseluruhan dari *sentry gun*.

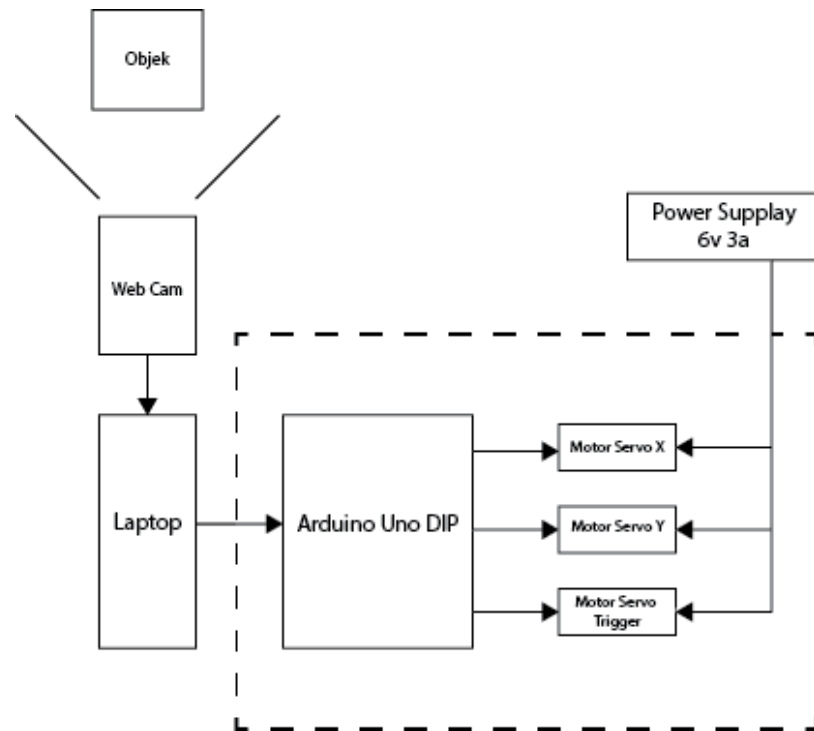
### 3.3.3.2 Modul *sentry gun*

Modul *sentry gun* ini bisa bekerja dengan beberapa komponen pendukung agar bisa bekerja dengan baik. Spesifikasi dan beberapa komponen *sentry gun* yang di buat ditunjukkan pada Tabel 3.3 dan Gambar 3.4 berikut.

Gambar 3.4 Komponen *sentry gun*Tabel 3.3 Spesifikasi *sentry gun*

No	Nama	Spesifikasi
1	Material	Rangka besi dan Plat besi
2	Mikrokontroler	Arduino Uno R3 DIP
3	<i>Power</i>	Adaptor 6v 2a dan Power Bank 5v 2a
4	motor <i>servo</i>	2 x Motor <i>servo</i> MG996R dan Motor <i>servo</i> JX PDI6221MG
5	Webcam	Logitech C270 720p 30fps
6	Tembak/unit	KAC PDW AEG 380fps
7	Peluru/ <i>BB</i>	6mm 0.2 Gram

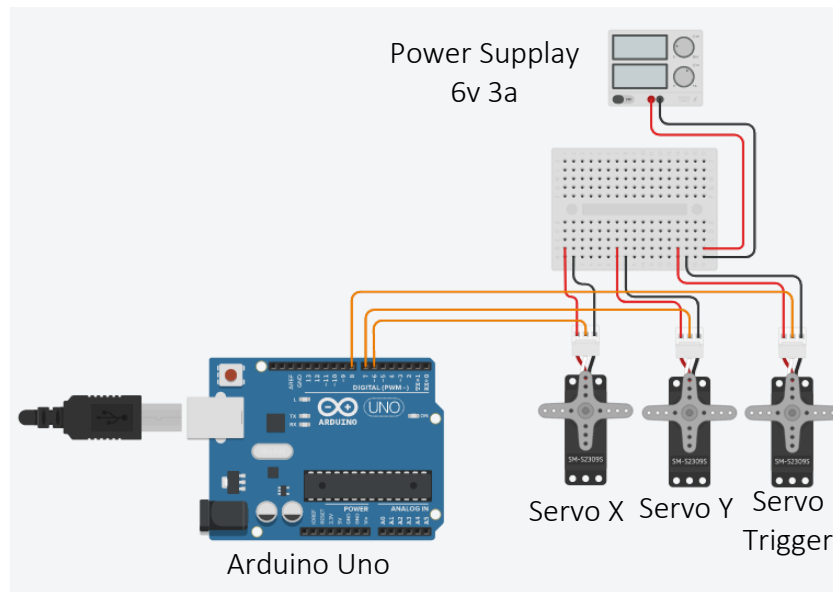
*sentry gun* tersebut dibuat berdasarkan *block diagram* yang ditunjukkan pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 *Block Diagram Modul sentry gun*

Pada Gambar 3.5 dijelaskan bahwa *webcam* menerima sinyal *input* dari pergerakan obyek yang kemudian akan diproses oleh *Processing IDE* pada komputer, setelah proses selesai maka komputer akan mengirimkan data ke *Arduino* yang akan menggerakkan motor *servo* sesuai dengan sinyal *input* yang diterima. Jumlah motor *servo* yang digunakan berjumlah tiga, hal tersebut dimaksudkan untuk menggerakkan sumbu X, sumbu Y dan menarik *Trigger*/pelatuk pada *airsoft gun*.

Berdasarkan *block diagram sentry gun* yang telah dibuat, maka didapatkan skema rangkaian *sentry gun* yang akan ditunjukkan pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.6 Skema Rangkaian Modul *sentry gun*

Pada gambar di bawah terdapat ilustrasi cara kerja motor *servo* sumbu X dan sumbu Y. motor *servo* X digunakan untuk menggerakkan penyangga unit sebagai sapuan dari kanan ke kiri atau sebaliknya, tetapi seri motor *servo* yang digunakan hanya bisa memberikan sapuan dengan maksimal sudutnya  $180^\circ$ . Sedangkan untuk motor *servo* sumbu Y digunakan untuk menggerakkan unit sebagai sapuan dari atas ke bawah maupun sebaliknya, akan tetapi motor *servo* yang digunakan hanya memberikan sapuan dengan maksimal sudut  $45^\circ$ . Adapun ilustrasi pergerakan motor *servo* ditunjukkan pada Gambar 3.7 dibawah.



Gambar 3.7 Ilustrasi pergerakan motor *servo* pada sumbu x dan sumbu y

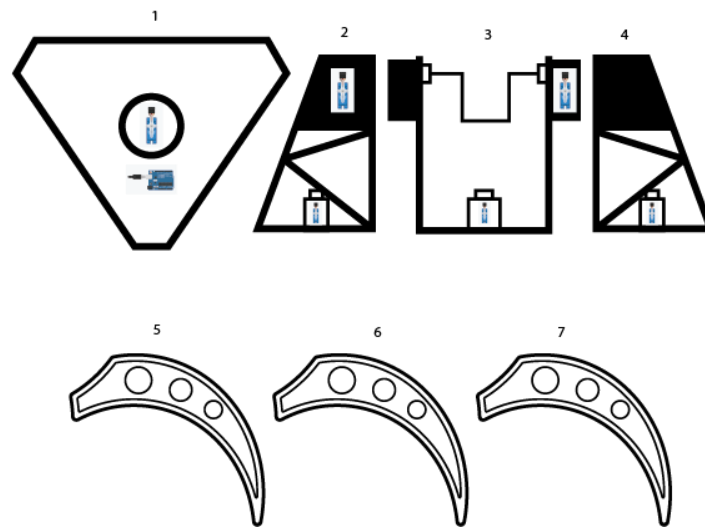
Pada gambar di bawah terdapat ilustrasi cara kerja motor *servo* bagian trigger. motor *servo* bagian trigger digunakan untuk menarik trigger unit dari posisi trigger berada didepan menjadi dibelakang. motor *servo* menarik trigger unit menggunakan tali atau kabel ties. Pada saat Motor Servo menarik trigger pada unit, motor *servo* akan berputar dari sudut awal  $0^\circ$  menjadi  $30^\circ$ . Adapun ilustrasi pergerakan motor *servo* ditunjukkan pada Gambar 3.8 dibawah.



Gambar 3.8 Ilustrasi pergerakan motor *servo* pada saat menarik trigger

Adapun dalam penelitian ini, *sentry gun* ini dibuat dengan seukuran *airsoft gun* agar lebih kuat menopang beban. Pada *prototype* ini, bagian atas *Base sentry gun* ini akan digunakan untuk menaruh motor *servo* sumbu X dan modul mikrokontroler. motor *servo* sumbu Y akan diletakkan pada samping engsel penggerak bagian kiri. *Layout* peletakan modul *sentry gun* pada *prototype* ini ditunjukkan pada Gambar 3.9 berikut.

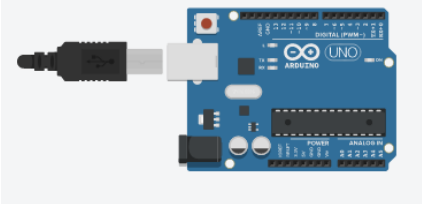
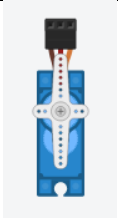




Gambar 3.9 *Layout* Peletakan Modul *sentry gun*

Tabel 3.4 dibawah ini akan memberikan informasi tentang gambar diatas.

Tabel 3.4 Penjelasan Gambar Sketsa awal *sentry gun*

No	Gambar	Keterangan
1.		Arduino Uno DIP
2.		motor <i>servo</i> MG966R

### 3.3.3.3 *Setup* Arduino *IDE* dan *Processing IDE*

*Setup* Arduino *IDE* dan *processing IDE* adalah tahap dalam mengatur coding agar bisa berjalan pada arduino uno. Arduino *IDE* digunakan untuk memasukkan perintah – perintah pada *board* arduino uno sehingga ketika ada perintah masuk arduino uno bisa menjalankan motor *servo* yang terpasang pada arduino uno. *Processing IDE* digunakan untuk mengolah gambar yang

ditangkap oleh *webcam* sehingga menghasilkan perintah yang akan diteruskan ke arduino uno untuk menggerakkan motor *servo*.

### 3.3.3.4 Kalibrasi

Tahapan kalibrasi adalah tahapan untuk mengatur derajat putaran motor *servo* ketika mendapat nilai dari *webcam*. Hal ini digunakan untuk mengatur kesesuaian dalam membidik target. Kalibrasi dibutuhkan agar besar putaran *sentry gun* akan sesuai dengan Obyek bergerak yang dilakukan oleh motor *servo*.

Teknik kalibrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan membaca sensitifitas pergerakan obyek pada saat *webcam* menangkap obyek bergerak, kemudian akan disesuaikan dengan putaran dari motor *servo*. Kemudian motor *servo* akan memutar sesuai arah obyek bergerak dengan menarik *Trigger*/pelatuk untuk menembak obyek.

### 3.3.4 Skenario Uji Coba

Skenario uji coba yang akan dilakukan diantaranya respon dan akurasi *sentry gun* terhadap jarak target yang ditembak pada saat mengenai tubuh. unit yang digunakan disini memiliki beberapa mode atau profil penggunaan diantaranya *single Shot* (*BB* atau peluru keluar satu persatu) dan *full auto* (*BB* keluar secara cepat). Skenario disini akan dibuat pada Tabel 3.5 dibawah ini.

#### 1. Respon *sentry gun*

Tabel 3.5 Pengujian Respon *sentry gun*

No	Jarak tembak	Cepat	Lambat	Respon
1.	Percobaan pada jarak 3 meter	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan cepat/lambat <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist table	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan cepat/lambat <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist table	Luaran sesuai dengan respon <i>sentry gun</i> dalam satuan detik

2.	Percobaan pada jarak 4 meter			
3.	Percobaan pada jarak 5 meter			
4.	Percobaan pada jarak 6 meter			
5.	Percobaan pada jarak 7 meter			
6.	Percobaan pada jarak 8 meter			

Lanjutan Tabel 3.5 Pengujian Respon *sentry gun*

7.	Percobaan pada jarak 9 meter			
8.	Percobaan pada jarak 10 meter			
9.	Percobaan pada jarak 11 meter			

## 2. Jarak tembak

Pengujian dilakukan dengan berjalan lurus menuju *sentry gun* untuk mengetahui jarak yang berhasil ditembak oleh *sentry gun*. Pengujian akan dibuat pada Tabel 3.6 dibawah ini.

Tabel 3.6 Pengujian Jarak Tembak

No	Jarak tembak	Berhasil	Tidak	berhasil
1.	Percobaan pada jarak 3 meter	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan ketepatan <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist table	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan ketepatan <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist table	Luaran sesuai dengan ketepatan <i>sentry gun</i> dalam menjangkau jarak target terhadap <i>sentry gun</i> dengan menembak langsung target
2.	Percobaan pada jarak 4 meter			
3.	Percobaan pada jarak 5 meter			
4.	Percobaan pada jarak 6 meter			

Lanjutan Tabel 3.6 Pengujian Jarak Tembak

5.	Percobaan pada jarak 7 meter			
6.	Percobaan pada jarak 8 meter			
7.	Percobaan pada jarak 9 meter			
8.	Percobaan pada jarak 10 meter			
9.	Percobaan pada jarak 11 meter			

3. Menembak target bergerak lambat (target bergerak dengan berjalan)

mode yang digunakan pada unit *single* (BB keluar satu per satu).

Pengujian akan dibuat pada Tabel 3.7 dibawah ini.

Tabel 3.7 Pengujian dengan target bergerak lambat dalam mode *single*

No	Jarak tembak	Berhasil	Tidak	Jumah BB
1.	Percobaan pada jarak 3 meter	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan ketepatan menembak <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist table	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan ketepatan menembak <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist tabel	Luaran sesuai dengan ketepatan <i>sentry gun</i> dalam menembak target dengan BB dan respon <i>sentry gun</i>
2.	Percobaan pada jarak 4 meter			

Lanjutan Tabel 3.7 Pengujian dengan target bergerak lambat dalam mode *single*

3.	Percobaan pada jarak 5 meter			
4.	Percobaan pada jarak 6 meter			
5.	Percobaan pada jarak 7 meter			
6.	Percobaan pada jarak 8 meter			
7.	Percobaan pada jarak 9 meter			
8.	Percobaan pada jarak 10 meter			
9.	Percobaan pada jarak 11 meter			

mode yang digunakan pada unit *full auto* (BB keluar secara cepat). Pengujian akan dibuat pada Tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.8 Pengujian dengan target bergerak lambat dalam mode *full auto*

No	Jarak tembak	Berhasil	Tidak	Menggunakan 15 BB dalam 1 tembakan
1.	Percobaan pada jarak 3 meter	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan ketepatan menembak <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist table	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan ketepatan menembak <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist tabel	Luaran sesuai dengan ketepatan <i>sentry gun</i> dalam menembak target dengan BB dan respon <i>sentry gun</i>
2.	Percobaan pada jarak 4 meter			
3.	Percobaan pada jarak 5 meter			
4.	Percobaan pada jarak 6 meter			
5.	Percobaan pada jarak 7 meter			
6.	Percobaan pada jarak 8 meter			
7.	Percobaan pada jarak 9 meter			





Lanjutan Tabel 3.8 Pengujian dengan target bergerak lambat dalam mode *full auto*

8.	Percobaan pada jarak 10 meter			
9.	Percobaan pada jarak 11 meter			

4. Menembak target bergerak cepat (Target bergerak dengan berlari)

mode yang digunakan pada unit *single*. Pengujian akan dibuat pada Tabel 3.9 dibawah ini.

Tabel 3.9 Pengujian dengan target bergerak cepat dalam mode *single*

No	Jarak tembak	Berhasil	Tidak	Jumah BB
1.	Percobaan pada jarak 3 meter	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan ketepatan menembak <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist table	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan ketepatan menembak <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist tabel	Luaran sesuai dengan ketepatan <i>sentry gun</i> dalam menembak target dengan BB dan respon <i>sentry gun</i>
2.	Percobaan pada jarak 4 meter			
3.	Percobaan pada jarak 5 meter			
4.	Percobaan pada jarak 6 meter			

5.	Percobaan pada jarak 7 meter			
----	------------------------------	--	--	--

Lanjutan Tabel 3.9 Pengujian dengan target bergerak cepat dalam mode *single*

6.	Percobaan pada jarak 8 meter			
7.	Percobaan pada jarak 9 meter			
8.	Percobaan pada jarak 10 meter			
9.	Percobaan pada jarak 11 meter			

mode yang digunakan pada unit *full auto*. Pengujian akan dibuat pada Tabel 3.10 dibawah ini.

Tabel 3.10 Pengujian dengan target bergerak cepat dalam mode *full auto*

No	Jarak tembak	Berhasil	Tidak	Jumah BB
1.	Percobaan pada jarak 3 meter	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan ketepatan menembak <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist tabel	Luaran yang diharapkan, sesuai dengan ketepatan menembak <i>sentry gun</i> dengan cara menceklist tabel	Luaran sesuai dengan ketepatan <i>sentry gun</i> dalam menembak target dengan BB dan respon <i>sentry gun</i>
2.	Percobaan pada jarak 4 meter			
3.	Percobaan pada jarak 5 meter			

4.	Percobaan pada jarak 6 meter			
5.	Percobaan pada jarak 7 meter			

Lanjutan Tabel 3.10 Pengujian dengan target bergerak cepat dalam mode *full auto*

6.	Percobaan pada jarak 8 meter			
7.	Percobaan pada jarak 9 meter			
8.	Percobaan pada jarak 10 meter			
9.	Percobaan pada jarak 11 meter			