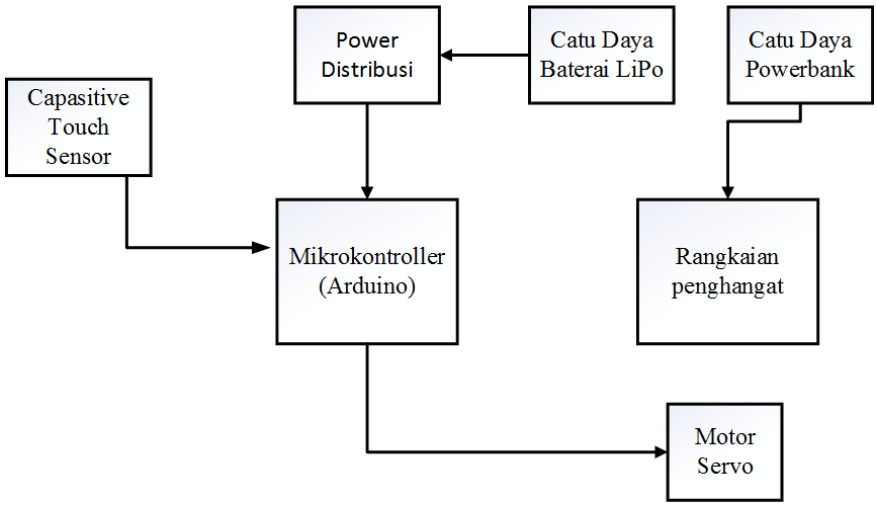
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas semua perancangan yang dibuat untuk memenuhi maksud dan tujuan tugas akhir. Di jelaskan mengenai diagram blok dan beberapa komponen yang di gunakan dan di rancang untuk perangkat keras alat pemijat relaksasi.



Gambar III-1 Diagram Blok Sistem

Dari gambar 3.1 di atas menjelaskan tentang digram blok sistem cara dan cara kerja alat pemijat relaksasi.

Dari sisi input, user interface berupa *switch* sebagai tombol on/off, juga button untuk menjalankan gripper 1,2,3,dan 4 pada alat pijat relakasasi, di tambah status baterai menggunakan seven segmen. Antar muka fisik inipun akan terhubung dengan sensor touch capacitive untuk mendeteksi seberapa besar ukuran lengan tangan pengguna dan seberapa keras tekanan yang akan di pijat pada tangan pengguna. Dari sisi proses terdapat mikrokontroler arduino yang berfungsi memproses hasil dari input dan setelah di proses akan keluar hasil yang akan di keluarkan pada sisi output, di keluarkan melalui aktuator penggerak motor servo dengan output gerak memijat relaksasi pada tangan pengguna selain itu ada rangkaian penghangat yang berfungsi sebagai penghangat yang berjalan pada saat alat berjalan.

Komponen yang di gunakan pada rancangan diagram sistem di atas adalah sebagai berikut.

3.1 Perancangan Perangkat Keras

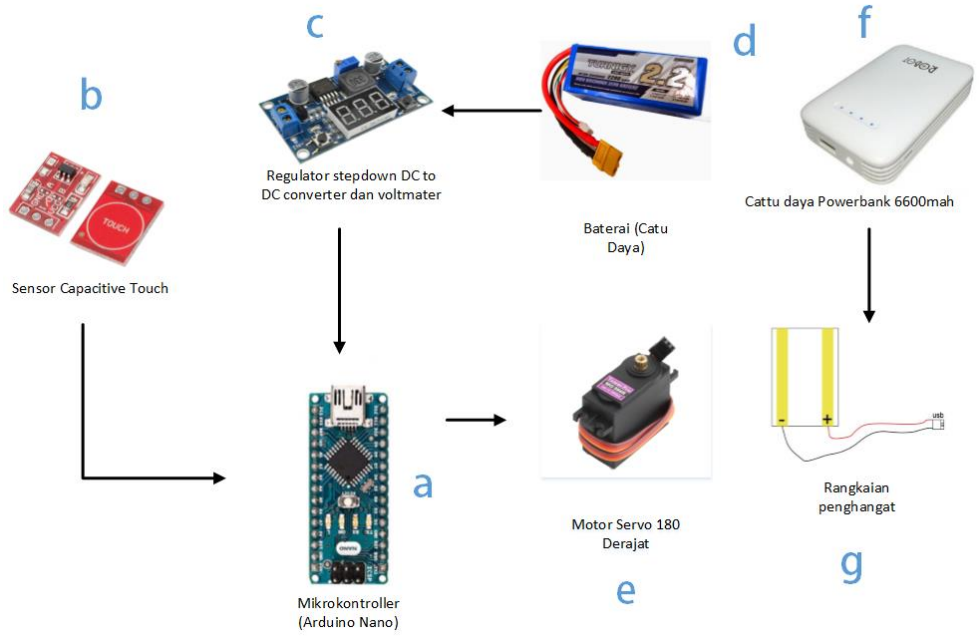
3.1.1 Diagram blok perangkat keras Elektronikal

Pada perancangan perangkat keras ini diperlukan untuk menjabarkan korelasi atau keterkaitan tiap-tiap perangkat yang akan menunjang sistem yang akan dibuat. Berikut ini diagram blok sistem perangkat keras yang akan dibangun.

Dari gambar III-1 di atas menjelaskan tentang digram blok sistem dan cara kerja alat pemijat relaksasi.

Dari sisi input, user interface berupa *switch* sebagai tombol on/off, juga button untuk mengoprasikan mekanik yang akan memijat dan mengatur tekanan pada alat pijat relakasasi, di tambah status *battry* menggunakan led. Antar muka fisik inipun akan terhubung dengan sensor touch capacitive untuk mendeteksi seberapa besar ukuran lengan tangan pengguna dan seberapa keras tekanan yang akan di pijat pada tangan pengguna. Dari sisi proses terdapat mikrokontroler arduino yang berfungsi memproses hasil dari input dan setelah di proses akan keluar hasil yang akan di keluarkan pada sisi output, di keluarkan melalui aktuator penggerak motor servo dengan output gerak memijat relaksasi pada tangan pengguna selain itu ada rangkaian penghangat yang berfungsi sebagai penghangat yang berjalan pada saat alat pjat berjalan.

Komponen yang di gunakan pada rancangan diagram sistem di atas adalah sebagai berikut.



Gambar III-2 Diagram blok perangkat keras

Berikut ini penjelasan dari blok-blok pada gambar III-2 sebagai berikut:

a) Mikrokontroler Arduino Nano

Mikrokontroler Arduino ini digunakan sebagai otak utama dari alat pijat relaksasi bertugas untuk memeroses data sensor touch. Arduino yang di gunakan adalah arduino nano karena bentuknya yang simple dan *fleksibel.*



Gambar III-3 Arduino nano v3

Arduino Nano memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel III-1 Spesifikasi Arduino Nano

1	Chip Mikrokontroler	ATmega328
2	Tegangan Oprasi	5V
3	Tegangan Input	7V – 12V
4	Digital I/O pin	14 buah, 6 PWM
5	Analog Input pin	6 buah
6	Arus DC per pin I/O	40 mA
7	Memory Flash	32 KB, 0.5 KB (bootloader)
8	SRAM	2 KB
9	EEPROM	1 KB
10	Clock speed	16 Mhz
11	Dimensi	45 mm x 18 mm
12	Berat	5g

b) Sensor *Capasitive Touch TTP 223*

Sensor ini bekerja sebagai saklar sensor yang bekerja sebagai pendeteksi seberapa besar tangan manusia yang akan dipijat, bagian lingkar sensor akan menempel pada tangan maka servo akan berhenti pada sudut tersebut atau sesuai besar tangan.



Gambar III-4 *Capacitive Touch* Sensor TTP 223

Spesifikasi module *Capacitive Touch* sensor sebagai berikut:

Tabel III-2 Spesifikasi *Capacitive Touch* Sensor TTP 223

1	Dimensi	1.8 x 1.0 cm
2	Tegangan Kerja	2.0 – 5.5 V
3	Arus Kerja pin High	Low power mode: 1.5uA(typcal), max: 2.0uA Fast mode: 3.5uA(typcal), max: 7.0uA
4	Arus Kerja pin Low	Low power mode: 2.0uA(typcal), max: 4.0uA Fast mode: 6.5uA(typcal), max: 13.0uA
5	Respon Time	Fast mode: 60ms Low power mode: 220ms
6	Sensore Area	11 x 10.5mm

c) Modul Regulator DC to DC dan Volt Meter LM2596

Modul konventer DC ke DC (DC-DC Converter) ini menggunakan IC LM2596S yang merupakan Integrated Circuit (IC) untuk mengubah tingkatan tegangan (voltage level) arus searah / Direct Curent (DC) menjadi lebih rendah dibanding tegangan masukannya. Tujuan penggunaan modul ini untuk menurunkan tegangan masukan dari baterai supaya lebih kecil



Gambar III-5 Modul Regulator DC to DC dan Volt Meter LM2596

d) Baterai Li-Po 2200 Mah

Baterai LiPo sebagai sumber daya utama, mengapa menggunakan baterai?, karena supaya alat ini bisa dibawa kemana-mana atau *portable*.



Gambar III-6 Baterai Li-Po 2200 Mah

e) Motor Servo

Motor servo ini bertugas sebagai pendorong mekanik dalam alat pijat relaksasi ini dan menjadi komponen paling penting, Motor servo ini memiliki nilai sudut PWM yang dapat dimanfaatkan untuk disimpan data sudutnya untuk mendeteksi tangan yang akan dipijat.



Gambar III-7 Motor Servo MG996R

Spesifikasi Motor Servo MG966R:

Tabel III-3 Spesifikasi Motor Servo MG996R

1	Gear Box	Metal Gear
2	Tegangan Kerja	4.8~7.2 V
3	Oprasi Speed	0.20sec/60 derajat (4.8V)
4	Torsi	10kg
5	Dimensi Body	40.7 x 19.7 x 42.9 mm
6	Dimensi Shaft	(P) 0.4cm x (D) 0.4cm
7	Berat	55 Gram

f) Powerbank Robot 6600mah

Powerbak disini berfungsi sebagai *supply* untuk rangkaian penghangat yang dibuat memiliki 2 port usb dengan tegangan 5V dan arus 2A perportnya dan juga sebagai port untuk rangkaian penghangat dengan kapasitas 6600mah sangat cukup untuk *supply* rangkaian penghangat dengan waktu yang lama.



Gambar III-8 Powerbank Robot 6600mah

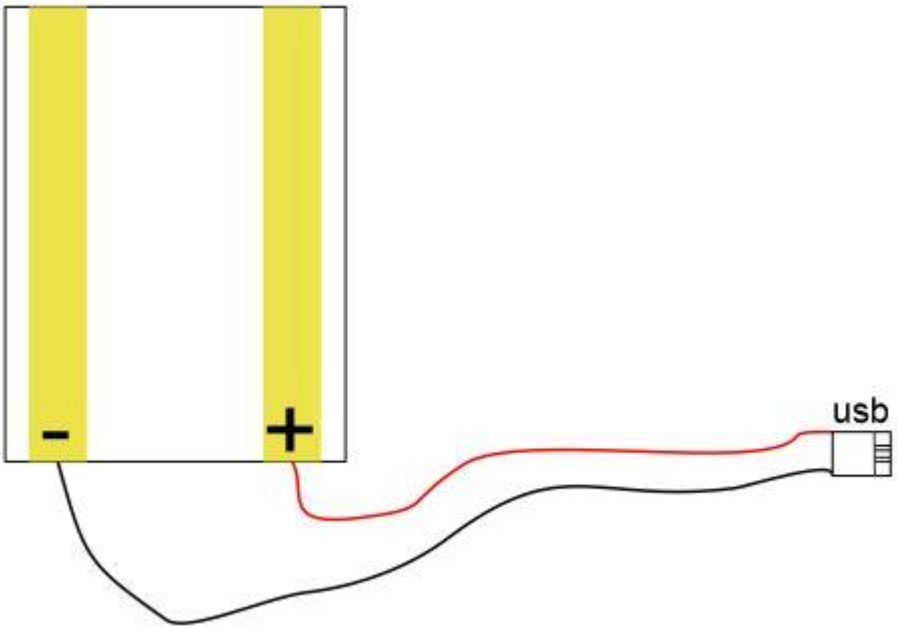
Berikut spesifikasi powerbank robot:

Tabel III-4 Powerbank Robot 6600mah

1	Capacity	6600mah
2	Model	RT7200
3	Jenis	Lithyum Polimer
4	Input	5V/2A
5	Output	5V/2A

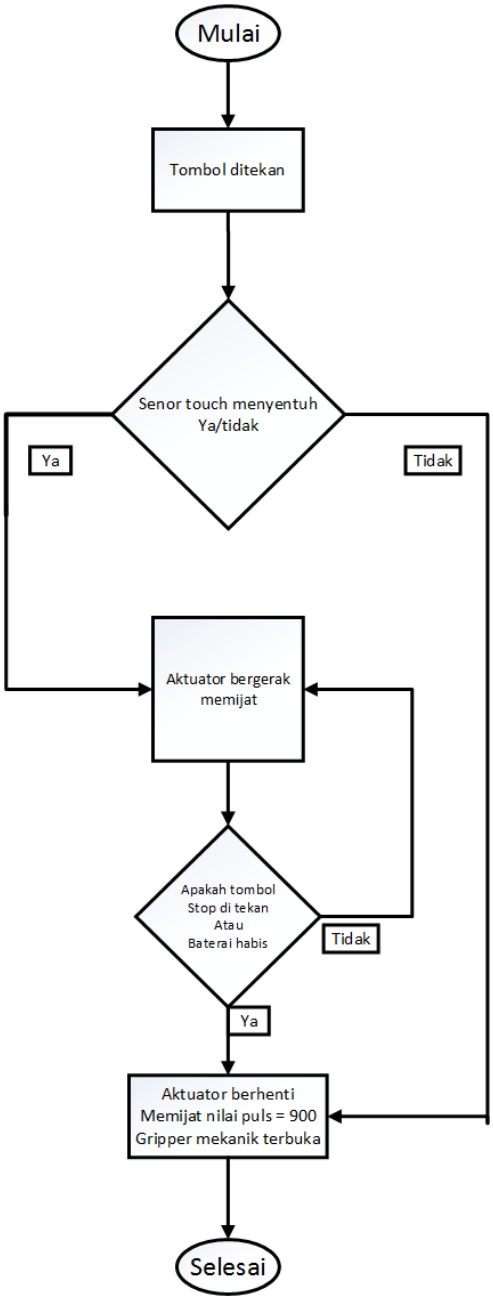
g) Rangkaian Penghangat

Rangkaian penghangat disini yaitu Dengan memanfaatkan 2 lempengan kuninngan berukuran 4 x 0.5cm, yang masing-masing lempengan disolder ke kabel "+" dan yang satunya disolder ke kabel "-" USB dengan tegangan 5V dc dengan arus 2A akan menghalilkan panas pada area kuingan dengan memanfaatkan sumber aliran listrik yang menghasilkan panas pada kuningan tersebut digunakan untuk menghangatkan tangan berikut contoh penjelasan pada gambar III-.9.



Gambar III-9 Rangkaian Penghangat

3.1.2 Flow Chart Cara Kerja Sistem



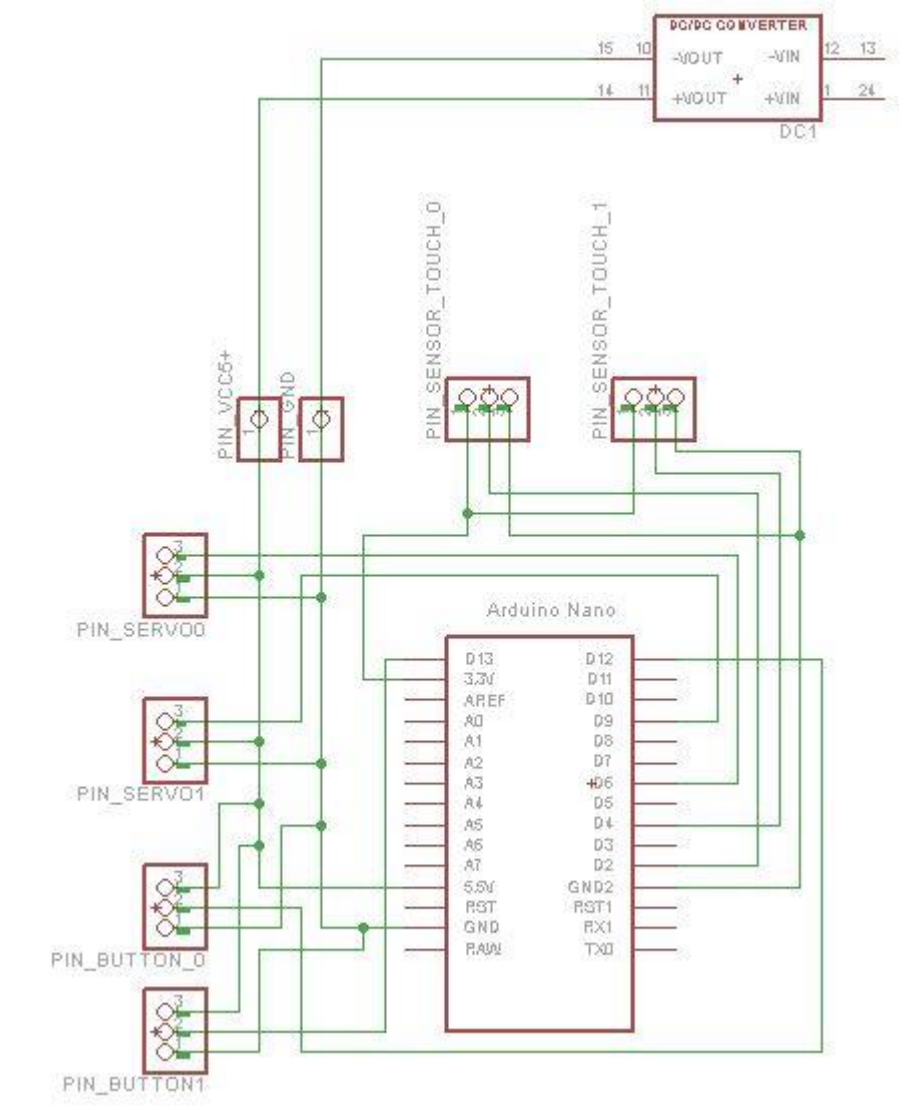
Gambar III-10 Flowchart System

Dari gambar III.10 diatas menjelaskan mengenai alur cara kerja saat tombol mulai ditekan aktuatro gripper yang memiliki range puls saat terbuka 900 menuju nilai range tertutup 2100 untuk memeriksa apakah ada tangan jika ada maka nilai puls tersentuh pada saat senor menyentuh adalah range baru untuk memijat sampai sensor tidak menyentuh dia akan kembali ke puls tersebut, jika sensor tidak menyentuh tangan maka nilai puls sudah 2100, jika sudah 2100 aktuator servo

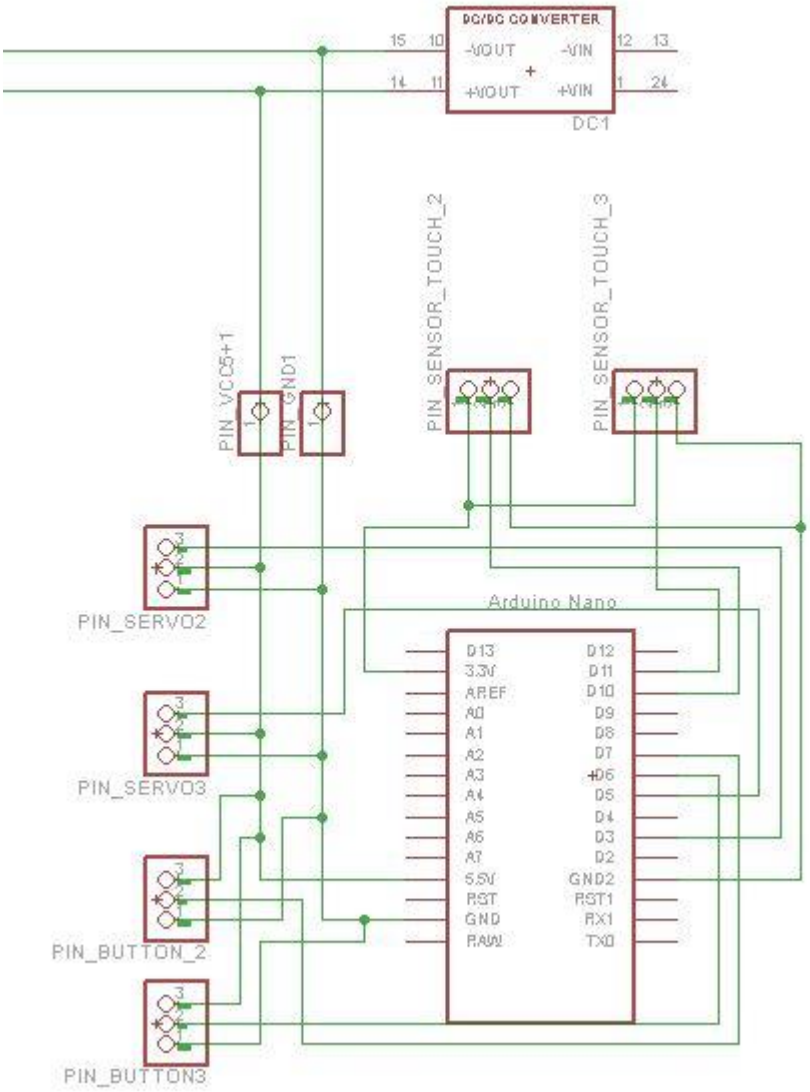
motor gripper akan kembali ke nilai awal atau 900 dan tombol stop ditekan actuator motor servo pun akan kembali ke nilai puls 900 dan gripper terbuka.

3.1.3 Perancangan Sistem Elektronik Wiring

Untuk melakukan proses perancangan algoritma pada mikrokontroler, kita perlu mengetahui bagaimana konfigurasi dan hubungan antara unit kontrol dan perangkat pendukungnnya. Proses pemetaan konfigurasi konektivitas seluruh komponen elektronika akan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Eagle CadSoft 6.3.0. Hasil dari proses pemetaan tersebut dapat dicetak menjadi sebuah perangkat PCB yang didalamnya berisikan komponen elektronika yang digunakan dalam pengontrolan alat pijat relaksasi.



Gambar III-11 Rangkaian Untuk Gripper 1, 2



Gambar III-12 Rangkaian Untuk Gripper 3, 4

Pada perangkat lunak eagle, unit kontrol yang berupa mikrokontroler akan terhubung dengan beberapa perangkat menggunakan jalur penghubung baik menggunakan *Net*(Nama alias dari jalur).

Berikut ini merupakan konfigurasi pin data yang digunakan mikrokontroler yang terhubung kebeberapa perangkat komponen lainnya.

Tabel III-5 Konfigurasi pin yang digunakan pada mikrokontroler diatas

Nama Pin	Nomor Pin	Fungsi	Keterangan
Pin M0	9	Output	Pengendali Motor Servo dan mekanik Gripper 1
Pin M1	6	Output	Pengendali Motor Servo dan mekanik Gripper 2
Pin M2	5	Output	Pengendali Motor Servo dan mekanik Gripper 3
Pin M3	3	Output	Pengendali Motor Servo dan mekanik Gripper 4

Pin ST0	2	Input	Pendeteksi touch sensor pada Gripper 1
Pin ST1	4	Input	Pendeteksi touch sensor pada Gripper 2
Pin ST2	10	Input	Pendeteksi touch sensor pada Gripper 3
Pin ST3	11	Input	Pendeteksi touch sensor pada Gripper 4
Pin B0	7	Input	Pengirim instruksi perintah mulai pada Gripper 1
Pin B1	8	Input	Pengirim instruksi perintah mulai pada Gripper 2
Pin B2	12	Input	Pengirim instruksi perintah mulai pada Gripper 3
Pin B3	13	Input	Pengirim instruksi perintah mulai pada Gripper 4

Selain beberapa fitur yang telah dijelaskan untuk konfigurasi pin pada rangkaian utama terdapat rangkaian lain yakni rangkaian penhangat berikut rangkaiannya:



Gambar III-13 Koneksi Rangkaian Penghangat dengan Powerbank

Dengan konfigurasi sebagai berikut.

Tabel III-6 Konfigurasi koneksi mini USB terhadap mikrokontroler

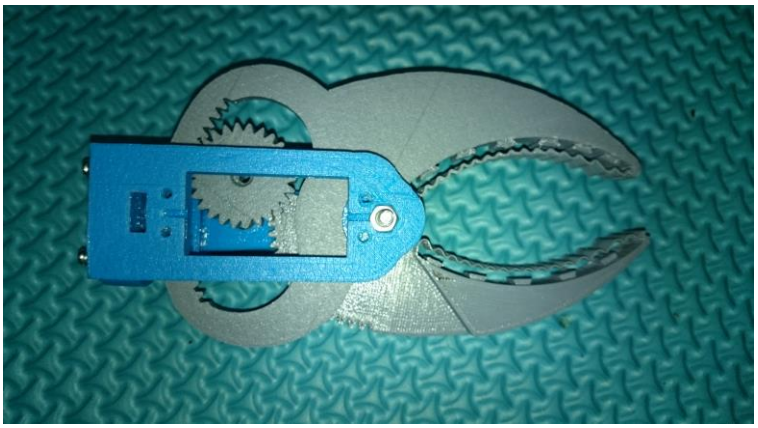
Nama Pin	Fungsi	Keterangan
Pin D-	Output/Input	Pin D merupakan pin yang berperan sebagai jalur komunikasi data. Logika 1 akan didapat ketika pin D- ada pada tegangan dibawah 0,3V dan pin D+ berada pada tegangan diatas 2,8V. Logika 0 akan didapat ketika pin D- ada pada tegangan diatas 2, 8V dan pin D+ ada pada tegangan dibawah 0,3V.
Pin D+	Output/Input	
VCC	Output	Sumber tegangan dari powerbank

3.2 Perancangan Desain mekanik

Perancangan desain mekanik terdiri dari gripper, gripper adalah sejenis mekanik yang berbentuk seperti capit tang. Terdiri dari 4 lengan gripper yang akan di buat untuk alat pijat relaksasi ini. Gripper ini di buat menggunakan teknologi 3D printer berikut contoh gripper:



Gambar III-14 Gripper Tampak Depan



Gambar III-15 Gripper Tampak Belakang

Gripper ini adalah mekanik yang akan digunakan sebagai pemijat pada tangan berikut ukuran dimensi dari lengan Gripper alat pijat relaksasi:

- Tinggi Lengan Gripper : 15 CM
- Lebar Lengan Gripper : 7 CM

Mekanik dibuat seperti ini agar mudah diperbaiki dan dibuat persatuan agar mudah dioprasikan.

3.3 Desain Komponen Gripper

Gripper memiliki beberapa komponen desain mekanik dasar, yang bila disatukan menjadi sebuah gripper yang utuh berikut beberapa komponen rancangan desain Gripper:

3.3.1 Bering Shield

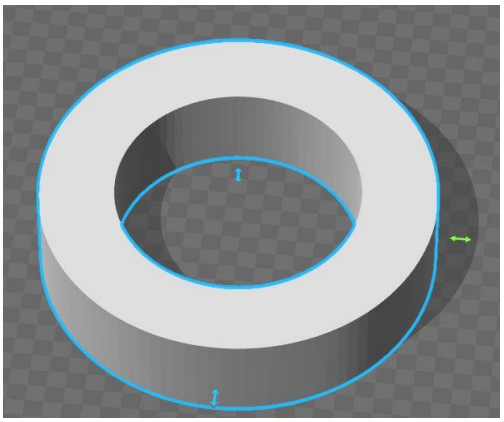
Bering shield berfungsi sebagai penopang dari kedua capit supaya tidak bergerak kemana-mana.

Ukuran Bering Shield sebagai berikut:

- Berat : 1gram
- Dimensi : 21.0 x 21.0 x 5.0 mm



Gambar III-16 Bering Shield



Gambar III-17 Desain Bering Shield

3.3.2 Claw L (Lengan Capit Kiri)

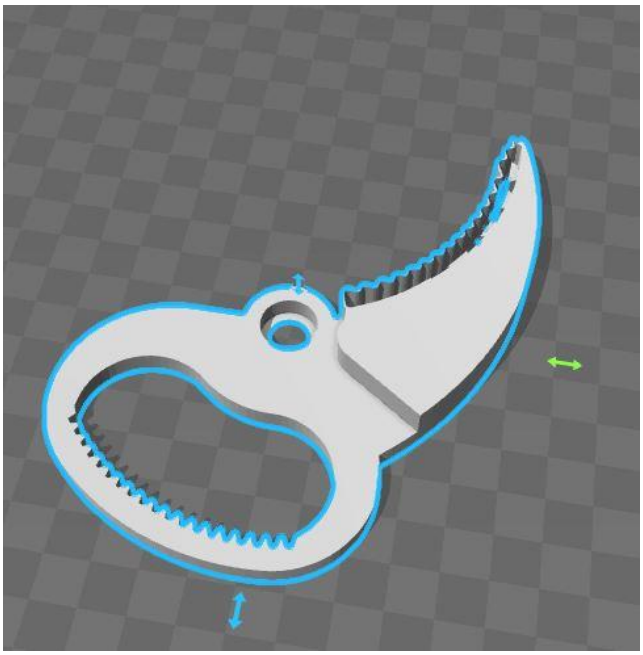
Lengan atau claw L ini adalah capit sebelah kiri yang berfungsi menggenggam pada bagian kiri pada Gripper.

Ukuran Claw L (lengan capit kiri):

- Berat : 18gram
- Dimensi : 100.9 x 117.3 x 13.0 mm



Gambar III-18 Claw L (lengan capit kiri)



Gambar III-19 Desain Claw L (lengan capit kiri)

3.3.3 Claw R (lengan capit kanan)

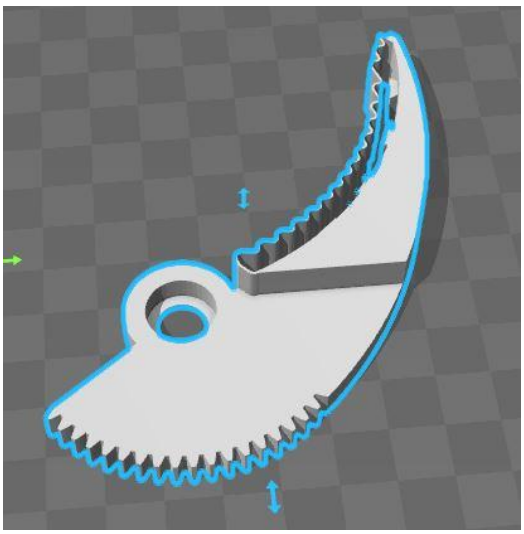
Lengan atau claw R ini adalah capit sebelah kanan yang berfungsi menggenggam pada bagian kanan pada Gripper.

Ukuran Claw R (lengan capit kanan):

- Berat : 10gram
- Dimensi : 74.7 x 90.4 x 13.0 mm



Gambar III-20 Claw R (Lengan capit kanan)



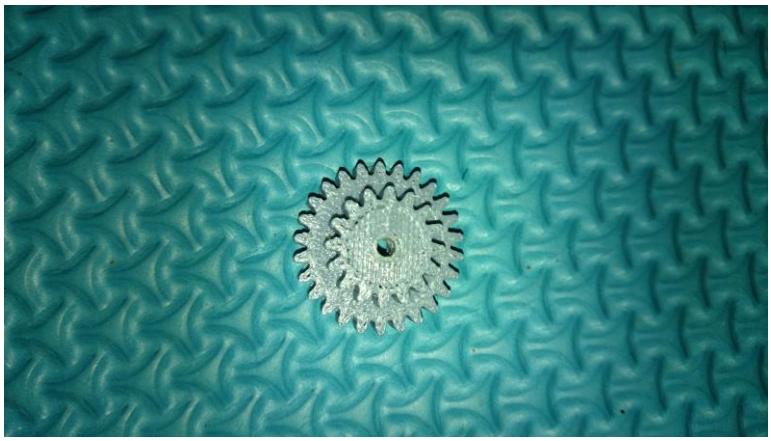
Gambar III-21 Desain Claw R (Lengan capit kanan)

3.3.4 Gear Claw

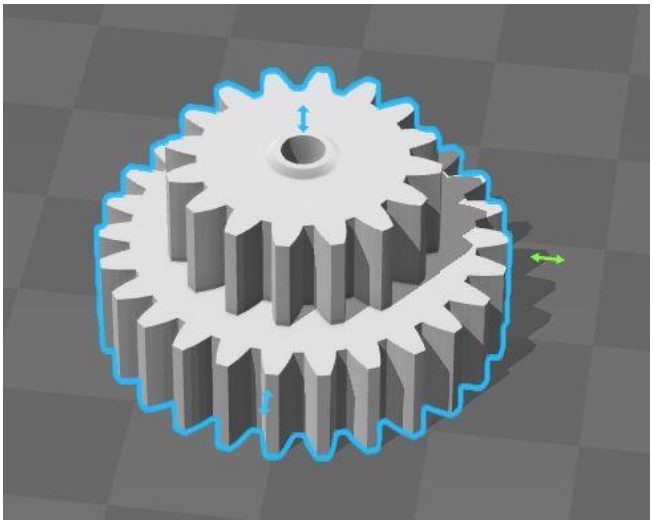
Gear claw pada desain gripper berfungsi untuk memutarkan kedua buah claw kanan, dan kiri dan terhubung ke servo.

Ukuran Gear Claw:

- Berat : 4gram
- Dimensi : 27.9 x 28.0 x 15.0 mm



Gambar III-22 Gear Claw



Gambar III-23 Desain Gear Claw

3.3.5 Servo Mounting

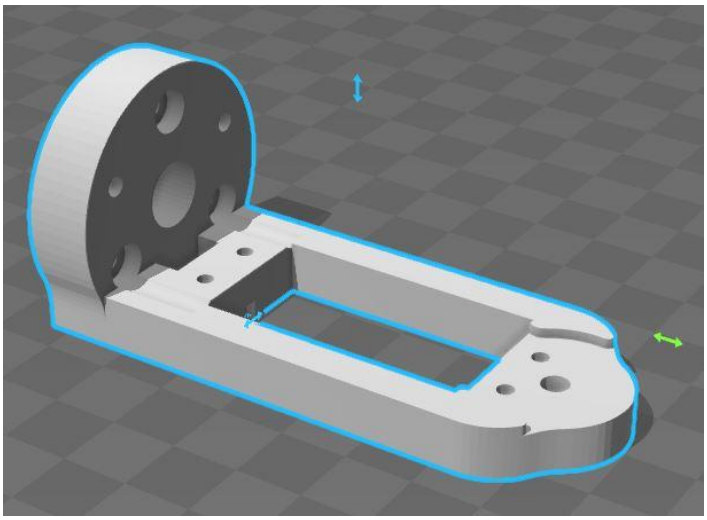
Servo mounting pada desain gripper berfungsi untuk menyimpan servo dan sekaligus sebagai penampang semua komponen desain lainnya.

Ukuran Servo Mounting:

- Berat : 14gram
- Dimensi : 82.5 x 39.0 x 36.5 mm



Gambar III-24 Servo Mounting



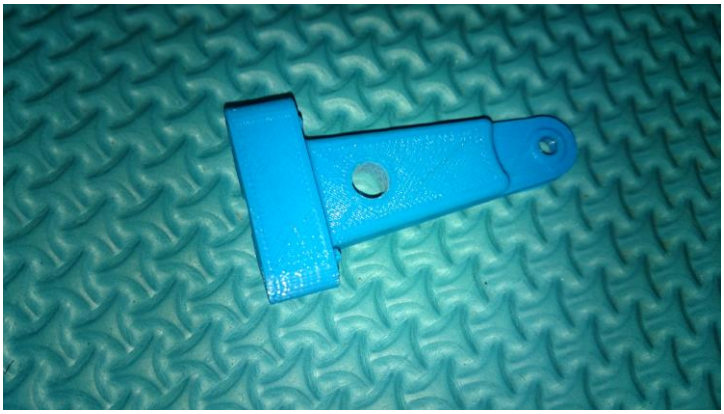
Gambar III-25 Dessain Servo Mounting

3.3.6 Tutup Atas Servo Mounting

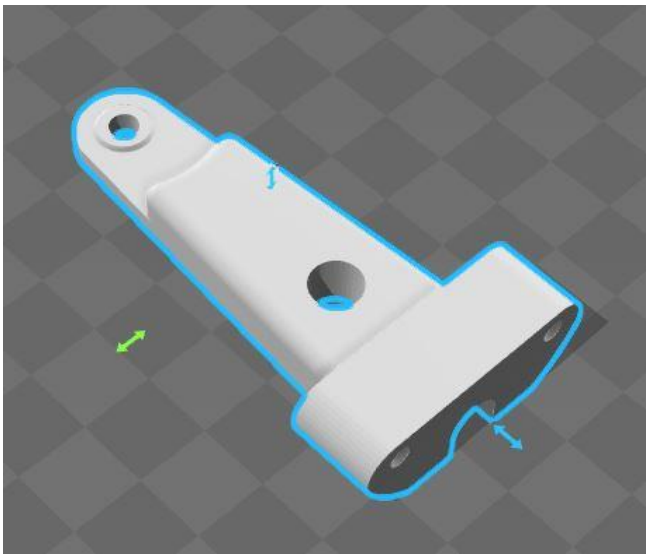
Tutup atas servo mounting pada desain Gripper berfungsi sebagai tutup dari semua komponen yang di satukan menjadi sebuah gripper.

Ukuran Tutup Atas Servo Mounting:

- Berat : 6gram
- Dimensi : 35.1 x 68.5 x 13.0 mm



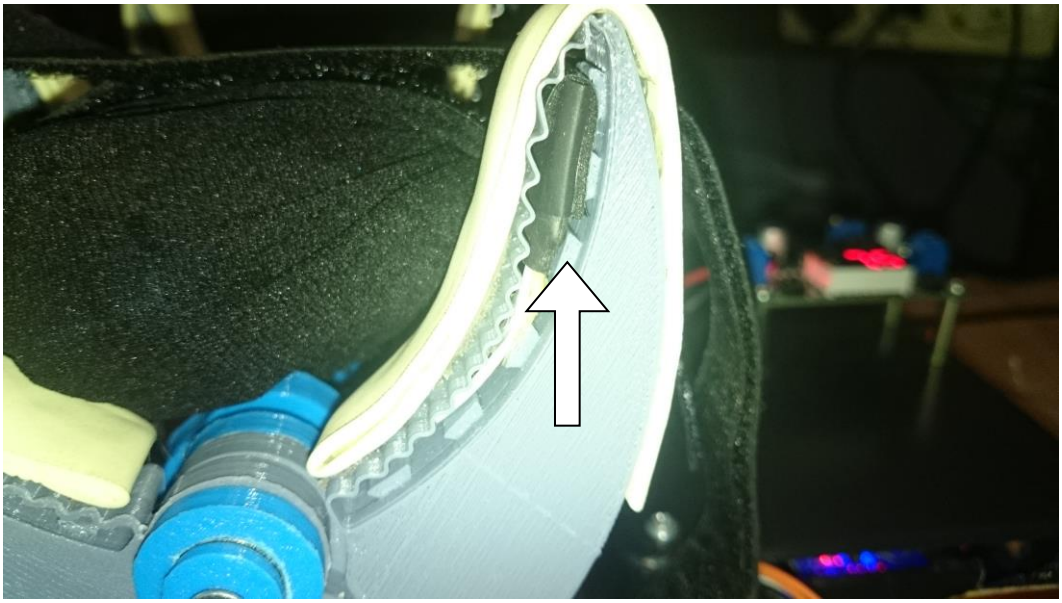
Gambar III-26 Tutup Atas Servo Mounting



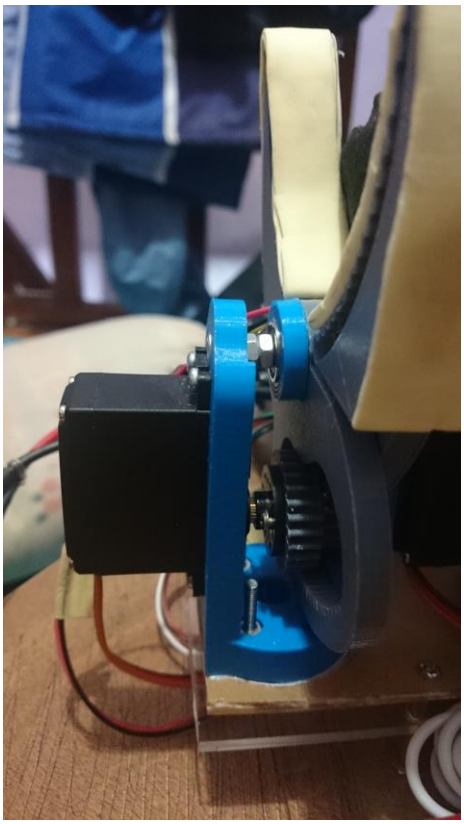
Gambar III-27 Desain Tutup Atas Servo Mounting

3.4 Perakitan Seluruh Komponen Alat

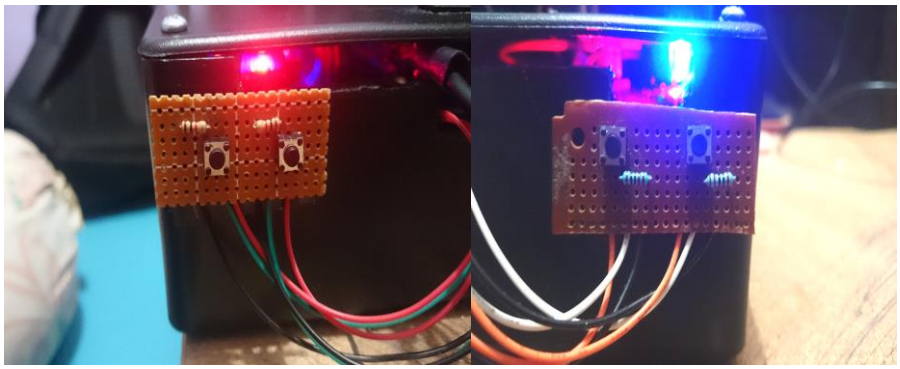
Setelah mekanik gripper jadi, masuk kebagian perakitan komponen ke mekanik dan penerapan sistem dari mulai rangkaian mikro, actuator, sensor dan komponen lain berikut beberapa proses pengerjaanya:



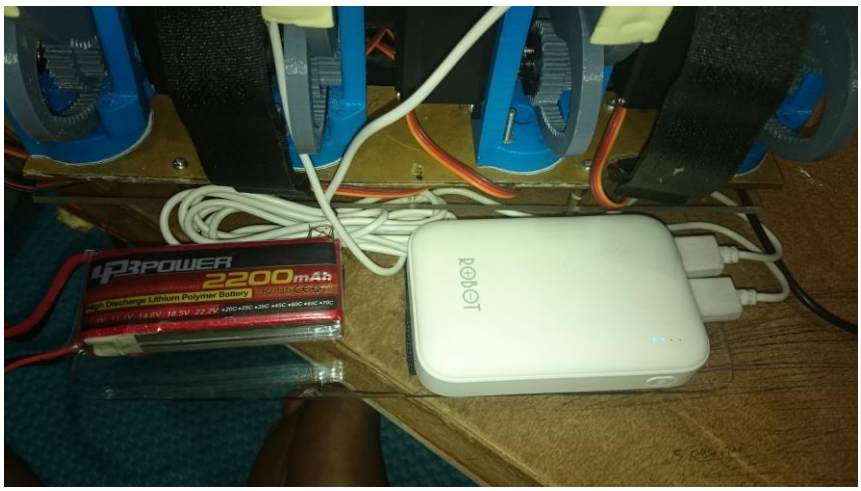
Gambar III-28 Penempatan Sensor pada Gripper



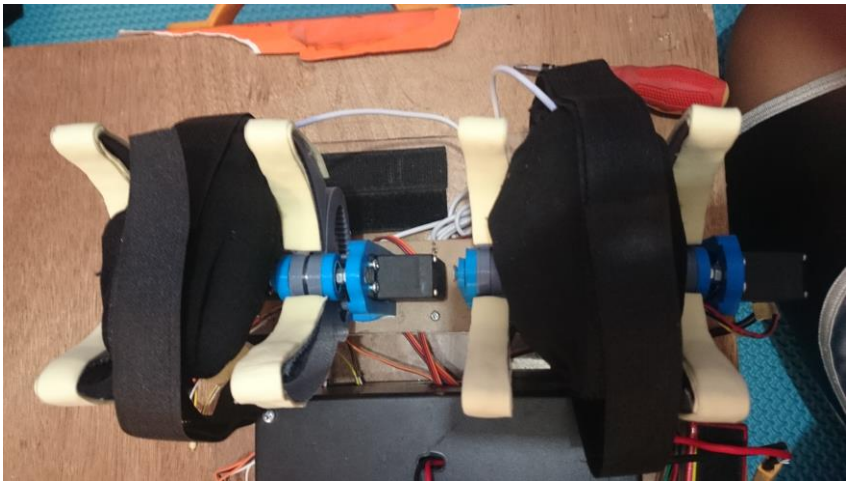
Gambar III-29 Penempatan actuator motor servo pada Gripper



Gambar III-30 Penempatan button untuk pengoprasian gripper



Gambar III-31 Penempatan Supplay Daya

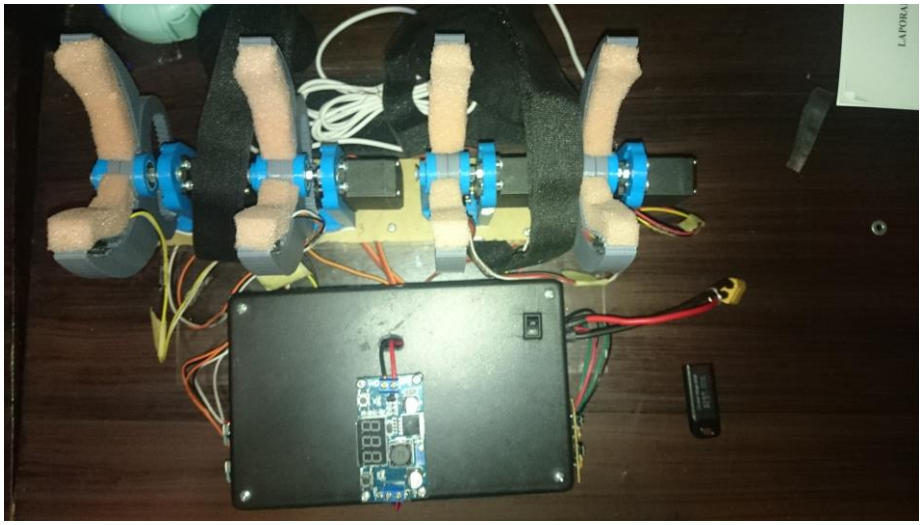


Gambar III-32 Penempatan Sabuk Lengan Penghangat

Beberapa gambar diatas memaparkan tentang beberapa pemasangan komponen pada mekanik dan sistem alat.

3.4.1 Tampilan Keseluruhan Alat

Setelah dirakit dan dipasang seluruh komponen pendukung dan mekanik berikut tampilan alat dengan 4 griper yang didalamnya terdapat masing-masing 1 servo motor, dan 1 sensor. Setelah itu 2 sabuk penghangat untuk tangan, 1 button on/off (saklar) dan 4 button 2 disisi kiri dan 2 disisi kanan untuk pengoprasikan gripper.



Gambar III-33 Tampilan kelseluruhan Tampak Atas