



PERANCANGAN SISTEM BUKA TUTUP PADA MESIN KOTAK PEMILIHAN KAWAT OTOMATIS

Tugas Akhir

Oleh:

Tryadi Wicaksono (4212001029)

**Program Studi Mekatronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2024**

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul: "PERANCANGAN SISTEM BUKA TUTUP PADA MESIN KOTAK PEMILIHAN KAWAT OTOMATIS" adalah hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 31 juli 2024



Tryadi Wicaksono
NIM: 4212001029

Lembar Pengesahan

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T)
di
Politeknik Negeri Batam

oleh:
Tryadi Wicaksono (4212001029)

Tanggal Sidang: 17 Juli 2024

Disetujui oleh :



TTE oleh:
INDRA HARDIAN MULYADI
23rd July 2024
Perihal:
Tugas Akhir Tryadi Wicaksono
Hashing:
708281c6444613a291a8691f07c320ac1737
a2d68c6fd771a469725362
Verifikasi melalui web <https://tts.polibatam.ac.id>

1. . Indra Hardian Mulyad i,
S.T., M.Eng., Pd.D.
NIK: 117179

1. Ika Karlina Laila Nur S., S.Si., M.Si
NIK: 119219



TTE oleh:
Fadli Firdaus, M.Pd
23rd July 2024
Perihal:
ACC tugas akhir Try Wicaksono
Hashing:
c1479a8f91f144012b7c6688a965c812223377ec
8f9a9463825a7e562c493
Verifikasi melalui web <https://tts.polibatam.ac.id>

2. Fadli Firdaus, S.Pd., M.Pd
NIK:122271

[PERANCANGAN SISTEM BUKA TUTUP PADA MESIN KOTAK PEMILIHAN KAWAT OTOMATIS]

Abstrak

Penelitian ini telah dilakukan dengan merancang mesin otomatisasi untuk kotak pemilihan kawat, dengan fokus pada integrasi teknik mesin dan teknologi otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi proses produksi. Metode pengembangan meliputi analisis mendalam terhadap spesifikasi teknis, desain konseptual yang inovatif, simulasi komputer untuk validasi kinerja. Tujuan utama adalah menghasilkan mesin otomatisasi yang handal dan efisien, sehingga dapat meningkatkan daya saing perusahaan dalam pasar industri yang semakin kompetitif. Penelitian ini telah melibatkan serangkaian pengujian yang komprehensif untuk memastikan kinerja optimal mesin. Pengujian presisi servo dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan mesin dalam mengontrol gerakan dengan akurasi tinggi dan konsistensi. Pengujian umur pakai bertujuan untuk memverifikasi keandalan mesin dalam jangka waktu panjang, dengan memeriksa ketahanan komponen terhadap kondisi operasional yang berkelanjutan. Sementara itu, pengujian keausan dan ketahanan mekanis dilakukan untuk menjamin bahwa mesin dapat mengatasi gesekan dan keausan selama penggunaan normal di lingkungan produksi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa system buka tutup pada mesin wire selection dapat berjalan. motor servo yang digunakan dalam pembuatan alat tidak terlalu baik dalam hal durabilitas dan Tingkat akurasi yang tidak terlalu presisi.

Kata kunci: mesin otomatisasi, kotak pemilihan kawat, pengujian presisi servo, umur pakai, simulasi gerak produk

[DESIGN OF AN OPEN AND CLOSED SYSTEM ON AN AUTOMATED WIRE SELECTION BOX MACHINE]

Abstract

This research has been conducted by designing an automation machine for wire selection boxes, focusing on integrating mechanical engineering techniques and automation technology to enhance production process efficiency. The development methods included in-depth analysis of technical specifications, innovative conceptual design, and computer simulation for performance validation. The main objective is to produce a reliable and efficient automation machine that can improve the company's competitiveness in an increasingly competitive industrial market. The research involved a series of comprehensive tests to ensure the machine's optimal performance. Precision servo testing was conducted to evaluate the machine's ability to control movement with high accuracy and consistency. Durability testing aimed to verify the machine's reliability over a long period, examining the resistance of components to sustained operational conditions. Additionally, wear and mechanical durability testing were performed to ensure that the machine can handle friction and wear during normal use in a production environment. The results of the research indicate that the servo motor used was not very good in terms of durability and had a relatively low level of accuracy.

Key words: automation machine, wire selection box, servo precision testing, service life, product motion simulation

Kata Pengantar

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT sang Maha Segalanya, atas seluruh curahan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul " PERANCANGAN SISTEM BUKA TUTUP PADA MESIN KOTAK PEMILIHAN KAWAT OTOMATIS" ini tepat pada waktunya. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mekatronika Politeknik Negeri Batam.

Dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan secara doa, moral, motivasi serta nasihat yang sangat membantu bagi penulis.
2. Bapak Uuf Brajawidagda, S.T., M.T., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Negeri Batam.
3. Bapak Budi Sugandi, S.T., M.Eng selaku kepala jurusan teknik elektro.
4. Bapak Indra Hardian Mulyadi, S.T., M.Eng., Ph.D selaku kepala prodi teknik mekatronika dan juga selaku dosen penguji.
5. Ibu Ika Karlina Laila Nur S., S.Si., M.Si Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan arahan kepada penulis dalam penyusunan dan menyelesaikan Buku Tugas Akhir ini.
6. Bapak Fadli Firdaus, S.Pd., M.Pd selaku dosen penguji.
7. Bapak M. Naufal Airlangga Diputra, S.Pd., M.P.H selaku dosen tugas akhir.
8. Seluruh staf pengajar dan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Batam.
9. Seluruh teman-teman kelas Teknik Mekatronika B Pagi angkatan 2020 yang memberikan dukungan bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.

Batam, Juni 2024

Tryadi Wicaksono

Daftar isi

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Abstrak.....	iii
<i>Abstract</i>	iv
Kata Pengantar	v
Daftar isi.....	vi
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	ix
Bab 1. Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat.....	2
1.5. Batasan.....	2
Bab 2. Tinjauan Pustaka.....	3
2.1. Penelitian terdahulu.....	3
2.2. Solidworks.....	4
2.3. 3d Print.....	4
2.4. Motor servo mg90.....	5
2.5. Filament	5
2.6. Laser Cutting	6
2.7. Polyoxymethylene Plastic.....	7
Bab 3. Metodologi Penelitian	8
3.1. Perancangan	8
3.1.1. Perancangan Penelitian	8
3.1.2. Perancangan Sistem	9
3.1.3. Perancangan Software	11

3.1.4. Perancangan desain mekanikal	11
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Pengujian	15
3.3.1. Pengujian Presisi servo.....	16
3.3.2 Pengujian Umur Pakai (Durability Test).....	18
3.3.3 Pengujian simulasi gerak produk.....	18
Bab 4. Hasil dan Pembahasan.....	20
4.1 Hasil Pengujian Presisi servo	20
4.2 Hasil Pengujian Umur Pakai (Durability Test).....	22
4.3 Hasil Pengujian Simulasi gerak produk	23
4.3.1. hasil pengujian.....	24
4.3.2. Kesimpulan	24
Bab 5. Kesimpulan dan Saran	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
Daftar Pustaka	27
Biodata.....	29
LAMPIRAN	30

Daftar Gambar

Gambar 1. Software solidworks.....	4
Gambar 2. 3d print	4
Gambar 3 Motor servo mg90	5
Gambar 4. Filament.....	5
Gambar 5. Laser Cutting.....	6
Gambar 6. Polyoxymethylene Plastic	7
Gambar 7. Diagram Alir Perancangan Penelitian	9
Gambar 8. Diagram Blok Perancangan Sistem.....	10
Gambar 9. Diagram Blok Perancangan Sistem.....	10
Gambar 10. Groundplate	11
Gambar 11. Gear 1	12
Gambar 12. Gear 2	12
Gambar 13. rackspur	13
Gambar 14. Top plate	13
Gambar 15. Hasil assembly.....	14

Daftar Tabel

Tabel 1. Estimasi biaya	15
Tabel 2. Pengujian Presisi servo.....	16
Tabel 3. Pengujian Umur Pakai (Durability Test)	18
Tabel 4. Pengujian simulasi gerak produk.....	19

Bab 1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Salah satu faktor penyebab kecelakaan ditempat kerja dan ancaman mendesak terhadap keamanan adalah human error [1]. Tiga penyebab utama human error yaitu sumber daya manusia dan manajemen, kesalahan individu dan kognitif [2]. Oleh karena itu sudah sewajarnya sebuah perusahaan menerapkan Smart manufacturing process and system automation pada setiap alatnya.. Smart manufacturing ini tentunya akan menjanjikan produksi masal dimasa depan yang sangat dipersonalisasi melalui operasi manufaktur otomatis dengan biaya yang kompetitif [3]. Contohnya dalam system automasi dimana automasi untuk saat ini memiliki pertumbuhan yang sangat pesat. Sehingga membuat perusahaan elektronik mengharuskan untuk membuat dan melakukan inovasi terbaru untuk menambah daya saing perusahaan. Hal ini dapat kita rasakan akhirakhir ini dimana setiap tahunnya pasti ada terobosan teknologi terbaru yang semakin canggih.

Studi kasus ini dilakukan di salah satu Perusahaan dalam bidang elektronika yang berada di batam. Pada proses produksi wire harness, pekerja masih melakukan pengambilan setiap material pada setiap box yang berjumlah 66 box hanya dengan bermodalkan label pada setiap box. Sehingga sangat memungkinkan untuk terjadinya kesalahan dalam pengambilan material yang dapat mengakibatkan barang atau wire harness tidak dapat digunakan. Selain itu juga untuk menutup setiap box pekerja masih melakukannya dengan manual yaitu dengan menggeser penutup box menggunakan tangan. Hal tersebut akan membuat pekerjaan menjadi tidak efisien dan untuk bagian produksi menjadi tidak optimal.

Dari permasalahan yang ada diatas maka sudah sebaiknya ada system tambahan pada alat untuk mengurangi kesalahan dalam pengambilan koponen dan dapat menghemat waktu. Dari uraian yang sudah dijelaskan maka saya mengangkat judul “PERANCANGAN SISTEM BUKA TUTUP PADA MESIN KOTAK PEMILIHAN KAWAT OTOMATIS”

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam pembuatan alat ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang system buka tutup pada mesin wire seletion?
2. Bagaimana mengoptimalkan desain mekanik dengan membandingkan antara beberapa material?

1.3. Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah:

1. Merancang sistem mekanik yang baik dan dapat diandalkan untuk berbagai ukuran dan jenis wire.
2. Memilih material untuk diimplementasikan pada alat

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan alat ini yaitu:

1. Peningkatan efisiensi produksi dengan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pemilihan kabel secara manual.
2. Pengurangan kesalahan manusia dan peningkatan akurasi dalam proses pemilihan kabel.

1.5. Batasan

Untuk mempermudah untuk pembahasan perancangan alat rancang bangun mekanik pada mesin *Automation Machine for Tape Wire Harness* ini, maka tidak semua hal yang dibahas. Oleh karena itu perlu pembatasan masalah seperti berikut:

1. Fokus pada aspek mekanik dalam perancangan mesin (tidak termasuk aspek elektronik atau perangkat lunak).
2. Proses gerak dijalankan oleh sistem yang terpisah yang tidak dibahas secara spesifik pada penelitian ini

Bab 2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu adalah kajian penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang dapat diambil dari berbagai sumber ilmiah seperti skripsi, tesis, disertasi atau jurnal penelitian. Berikut adalah melakukan penelitian terdahulu yang menjadi acuan peneliti dalam melakukan penelitian.

Rahman, F., Faridah, F., Nur, A. I., & Makkarak, A. N. (2020). Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Makassar, tentang "Rancang Bangun Prototipe Manipulator Lengan Robot Menggunakan Motor Servo Berbasis Mikrokontroler" Dalam penelitian tersebut peneliti mengkaji tentang merancang prototipe manipulator lengan robot berbasis Mikrokontroler dan untuk mengetahui serta memahami prinsip kerja lengan robot yang banyak digunakan dalam dunia industri. Hasil penelitiannya adalah prinsip kerja dari prototipe manipulator lengan robot, yaitu potensioimeter sebagai alat kontrol untuk menggerakkan lengan robot, kemudian LCD akan menampilkan status di setiap perputaran dan pergerakan robot dalam bentuk derajat[4].

Mulyono, M. A. (2019). Program Studi Sistem Komputer, STEKOM Semarang, tentang "Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc-Sr04 Dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega." Dalam penelitian ini mengkaji Karena alat ini dirancang dengan sistem otomatis dengan motor servo continuous, sensor jarak HC-SR04, tombol dengan basis arduino [5]

Salim, A. I., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2020), tentang "Implementasi Motor Servo SG 90 Sebagai Penggerak Mekanik Pada El Helper (ELECTRONICS INTEGRATION HELMET WIPER)." Hasil dalam penelitian ini adalah Peran Motor Servo SG 90 sebagai implementasi penggerak mekanik pada E. I. Helper dapat menjalankan fungsinya dengan rentang sudut 00 -1100 dengan tingkat kestabilan yang baik [6].

Penelitian yang saya lakukan dengan judul "Perancangan Mekanik Pada Mesin Otomatisasi Untuk Kotak Pemilihan Kawat", hasil dari penelitian ini adalah dapat membuka tutup pada mesin wire selection boxes secara otomatis. Metode yang saya gunakan adalah dengan membuat desain menggunakan filament lalu di Gerakan menggunakan motor servo mg90s.

Perbedaan pada penelitian yang saat ini dilakukan dengan yang sebelumnya adalah dengan menggunakan bantuan system raspberry sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan Arduino. Selain itu perbedaan yang lain juga ada pada penggunaan servo penelitian saat ini menggunakan servo mg90s dengan

putaran 180 derajat sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan servo 360 derajat.

2.2. Solidworks

Solidworks adalah sebuah software berbantuan computer mekanik yang dikembangkan oleh dassault systemes solidworks corporation [7]. SolidWorks adalah alat perangkat lunak komputer yang mendukung para insinyur untuk menganalisis dan mendesain mekanisme. SolidWorks adalah perangkat lunak desain berbantuan komputer (CAD) populer yang dikembangkan oleh Dassault Systèmes. Ini terutama digunakan untuk membuat model 3D, merakit bagian, dan menghasilkan gambar teknik. SolidWorks menyediakan berbagai alat dan fitur yang memungkinkan para insinyur dan desainer di berbagai industri merancang dan mensimulasikan produk.



Gambar 1. Software solidworks

2.3. 3d Print



Gambar 2. 3d print

3d print adalah praktik pembuatan objek 3 dimensi melalui percetakan lapis demi lapis [8]. Keunggulan 3d printing yaitu presisi tingkat tinggi, permukaan objek pencetakan yang halus, kecepatan yang cepat, dll [9]. Teknologi pencetakan 3D semakin banyak digunakan untuk kustomisasi massal, produksi apapun jenis desain open source di bidang pertanian, kesehatan, industri otomotif, industri lokomotif dan penerbangan industry [10].

2.4. Motor servo mg90



Gambar 3 Motor servo mg90

Motorservo adalah sebuah motor listrik dengan system umpan balik tertutup dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali kerangkaian control yang ada didalam motor servo [5]. Servomotor AC banyak digunakan di industri untuk mengontrol beban statis dan dinamis [11]. Motor servo beroperasi secara dua arah, dengan searah jarum jam (CW) dan berlawanan arah jarum jam (CCW). Arah dan sudut yang dihasilkan oleh pergerakan motor servo dikendalikan oleh pengaturan duty cycle sinyal Pulse Wide Modulation (PWM) pada bagian pin kontrolnya [12].

2.5. Filament



Gambar 4. Filament

Filament adalah bahan utama untuk 3d print yang terbuat dari bahan termoplastik yang dimasukkan ke dalam printer 3D, dilelehkan, dan disimpan lapis demi lapis untuk membangun objek akhir. Filamen tersedia dalam berbagai bahan, warna, dan diameter untuk disesuaikan dengan aplikasi dan jenis printer yang berbeda. Filament terbuat dari filamen berbeda Polylactic Acid (PLA) dan bahan Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) [13]. sektor manufaktur saat ini sangat didominasi oleh Pencetakan Tiga Dimensi (3DP) [14]. Pertama kali diadopsi oleh industri untuk penggunaan profesional seperti rapid prototyping [15]. FFF adalah metode pencetakan 3D yang paling umum digunakan karena keunggulan biaya produksi yang rendah dan kemampuan untuk membuat yang rumit geometri dan bentuk [16].

2.6. Laser Cutting

Pemotongan laser adalah salah satu aplikasi laser industri pertama, dan salah satu yang paling luas dalam industri manufaktur sejak lahirnya teknologi laser[17]. Mesin pemotong laser terutama digunakan untuk membentuk, memotong, mengebor, atau menyadap komponen logam. Banyak industri berbeda saat ini menerapkan pemotongan laser, termasuk mobil, dirgantara, medi perangkat, energi terbarukan, semikonduktor, dan industri elektronik konsumen.

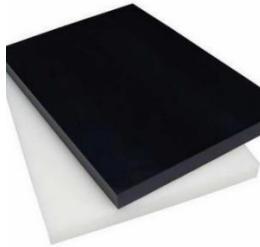


Gambar 5. Laser Cutting

Secara keseluruhan, Laser Cutting adalah teknologi yang serbaguna dan efisien dengan aplikasi luas di berbagai industri, menawarkan kemampuan pemotongan presisi untuk berbagai jenis material. Seiring dengan kemajuan teknologi,

pemotongan laser terus berkembang, memperluas potensinya untuk aplikasi yang lebih kompleks dan khusus dalam manufaktur dan di luar itu.

2.7. Polyoxymethylene Plastic



Gambar 6. Polyoxymethylene Plastic

Polioksimetilena (POM, homopolimer asetal, polyacetal), dikomersialkan sebagai Delrin oleh DuPont, adalah resin teknik dengan sifat mekanik yang berguna untuk keperluan pembuatan prototype suatu alat dan pembuatan peralatan laboratorium [18]. POM terus menjadi bahan pilihan yang penting dalam berbagai aplikasi teknik, berkat kombinasi kekuatan mekaniknya yang tinggi, stabilitas dimensinya, dan ketahanan terhadap kondisi operasional yang keras. Dengan inovasi terus menerus dalam teknologi bahan, penggunaan POM diharapkan akan terus berkembang dalam industri manufaktur modern.

Bab 3. Metodologi Penelitian

3.1. Perancangan

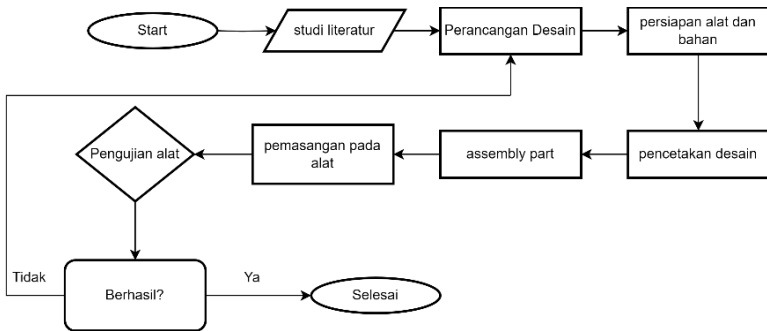
Perancangan pada alat Automation Machine For Tape Wire Harness memiliki beberapa tahapan diagram blok dimulai dari studi literatur tentang elektrikal, konsep desain mekanikal yang akan dibuat serta program untuk menampilkan kapasitas baterai pada lcd selanjutnya perancangan alat yaitu assembly semua part setelah semua dilakukan dilanjutkan dengan pengujian pada alat dengan mengambil beberapa data yang diperlukan dalam pengujian.

3.1.1. Perancangan Penelitian

Pada bab ini akan menjelaskan tentang rancangan desain yang akan digunakan pada wire selection boxes. Pada rancangan desain saya menggunakan 2 buah gear, 1 rackspur dan motor servo sebagai penggerak. Alasan menggunakan 2 buah gear karena putaran motor servo tidak 360 derajat lebih. Oleh karena itu membutuhkan 2 buah gear dimana gear 1 berfungsi sebagai as untuk motor servo. Sedangkan gear 2 berfungsi sebagai penghubung antara gear 2 dan rackspur.

Software desain yang digunakan untuk penelitian ini adalah solidworks. Alasan menggunakan solidworks karena proses desain akan lebih mudah dan lebih efisien dengan mengotomatisasi beberapa proses dalam proses desain. Selain itu juga solidworks merupakan salah satu program perangkat lunak CAD terkemuka didunia. Solidworks merupakan perangkat lunak komprehensif yang dapat digunakan untuk merancang, memvisualisasikan, dan membuat objek.

Untuk merealisasikan desain tentunya diperlukan sebuah alat yang dapat merubahh dari desain 3d menjadi alat jadi. Disini saya memilih menggunakan alat 3d print. Alasan menggunakan 3d print ini karena waktu yang dibutuhkan untuk mencetak relative singkat. Selain itu juga 3d print dapat mencetak objek hampir sempurna sesuai dengan desain yang dibuat.

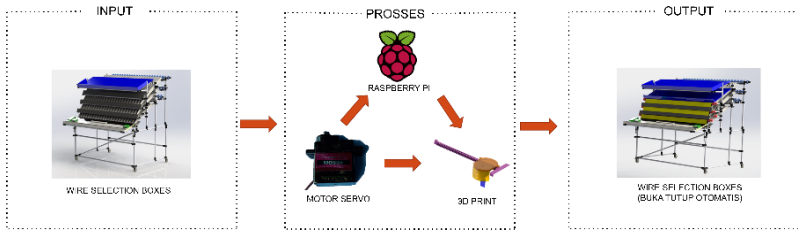


Gambar 7. Diagram Alir Perancangan Penelitian

Perancangan penelitian ini dimulai dengan studi literature, pada baian ini penulis mencari referensi desain yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan seperti referensi tentang bagaimana mendesain menggunakan solidworks dan bagaimana cara pengoperasian mesin cetak 3d print. Pada proses pencetakan alat 3d print harus sudah terisi dengan filament, sebelum melakukan proses pencetakan ada beberapa yang perlu disetting pada alat 3d print. Setelah selesai proses pencetakan selesai,selanjutnya part yang sudah dicetak di assembly menggunakan screw.proses selanjutnya yaitu melakukan penyetelan utaran servo menggunakan bantuan coding dari raspberrry.jika semua part sudah dirasa sudah baik maka proses selanjutnya yaitu pemasangan alat pada wire selection boxes. jika pengujian simulasi sudah dirasa berjalan dengan baik maka penulis akan menganalisa sistem sebagai pentempurnaan penelitian ini.

3.1.2. Perancangan Sistem

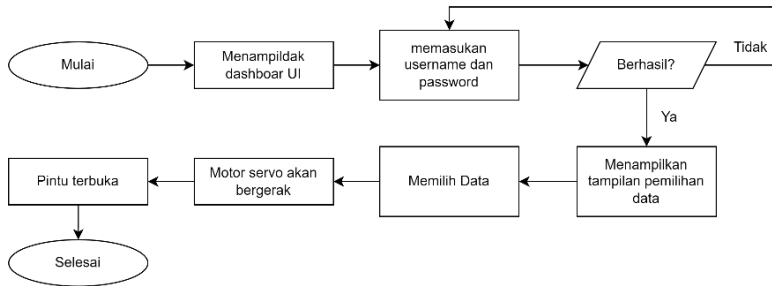
Pada bab ini menjelaskan rancangan system yang akan digunakan pada wire selection boxes.



Gambar 8. Diagram Blok Perancangan Sistem

Bagian input merupakan alat yang akan dikerjakan menggunakan system buka tutup otomatis. Proses terbuka dan tertutupnya boxes akan digerakan oleh motor servo. Pada bagian proses terdiri dari raspberry pi yang akan mengatur suster dan memberi perintah pada perangkat output. Bagian output merupakan hasil akhir dimana alat wire selection boxes sudah di pasangkan alat buka tutup otomatis.

Berikut ini representasi visual dari bagian system secara keseluruhan:



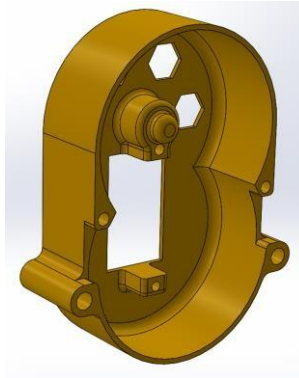
Gambar 9. Diagram Blok Perancangan Sistem

Perancangan ini dimulai dengan menghidupkan lcd pada wire selection boxes yang digunakan untuk memilih data base yang ingin digunakan. setelah itu lcd hidup lalu akan muncul tampilan UI , setelah muncul tampilan UI lalu pilih username dan masukan password. Jika password username yang dimasukan salah maka secara otomatis tampilah akan kembali ke menu tampilan awal. Jika password username sudah benar maka operator dapat secara langsung memilih database mana yang akan digunakan.

3.1.3. Perancangan Software

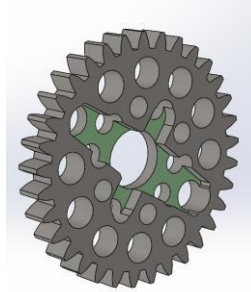
Pada perancangan penelitian ini, diperlukan pula perangkat lunak (software) untuk mendukung perancangan secara keseluruhan. Software yang digunakan yaitu solidworks. Fungsi solidworks yaitu untuk mendesain rancangan mekanikal seperti yang tertera pada sub bab 3.1.3. desain mekanikal yang dibuat mengambil referensi dari prinsip kerja servo linear. Dimana untuk menggerakkan tutup membutuhkan satu ground plate, satu top plate, dua gear, rackspur, dan motor servo. Fungsi dari groundplate yakni sebagai tempat untuk dipasangkan dengan motor servo dibagian bawahnya dan sebagai tempat penyanggah dua gear. Setelah dua gear dipasang lalu ditambahkan juga rackspur sebagai penarik pintu. Jika sudah terpasang lalu pasang juga topplate pada bagian paling atas lalu ditambahkan screw untuk mengunci antara groundplate dan topplate.

3.1.4. Perancangan desain mekanikal



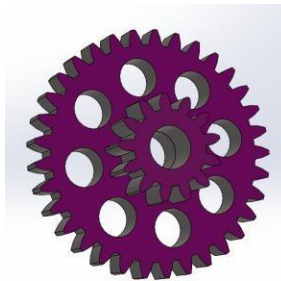
Gambar 10. Groundplate

Groundplate adalah tempat untuk penyanggah untuk bagian gear dan rackspur. Groundplate memiliki bentuk oval dan memiliki lubang di sisi nya, dimana fungsi setiap lubang yaitu sebagai sirkulasi udara agar bagian dalam. Selain berfungsi sebagai sirkulasi udara lubang itu juga berfungsi untuk melihat pergerakan gear.



Gambar 11. Gear 1

Gear 1 berfungsi sebagai pebghubung dengan motor servo. Untuk mengunci gear dengan motor servo membutuhkan screw dan sedikit lem. Untuk diameter gear yaitu 3 centimeter. Gear 1 memiliki peran yang sangat penting untuk melakukan proses penarikan karena digunakan untuk mentransmisikan daya atau gerak antara poros yang bergerak.



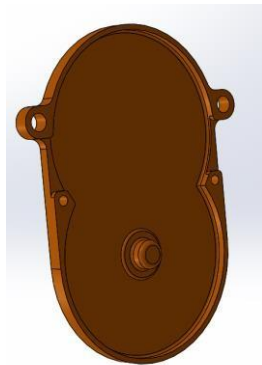
Gambar 12. Gear 2

Gear 2 adalah gear penghung antara gear 1 dan rackspur. Gear 2 merupakan gabungan antara dua gear yaitu gear yang berdiameter 1 centimeter dan gear yang berukuran 3 centimeter. Fungsi ditambah gear yang berukuran kecil karena dapat menambah perputaran gear yang besar.



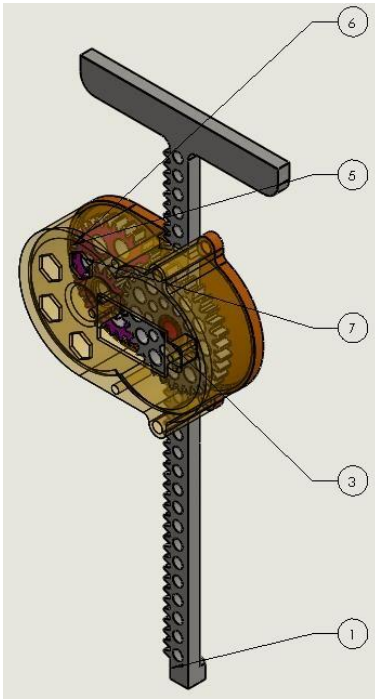
Gambar 13. rackspur

Rackspur berfungsi sebagai media penarik tutup dan sebagai penyambung dengan gear 2. Rackspur memiliki panjang 15 centimeter dan lebar 6 centimeter. Pada bagian Ujung rackspur dibuat ada bagian yang lebih tinggi berfungsi sebagai penahan atau sebagai gerak maksimal untuk pergerakan buka tutup.



Gambar 14. Top plate

Top plate adalah bagian paling atas yang berfungsi sebagai penutup untuk bagian groundplate. Untuk mengunci antara bagian groundplate dan top plate memerlukan screw berukuran 3 milimeter.



No	Part number	Qty
1	rackspur	1
5	Gear 1	1
3	Gear 2	1
7	Groundplate	1
6	top plate	1

Gambar 15. Hasil assembly

3.2. Alat dan Bahan

Dalam pengerjaan tugas akhir tersebut maka dibutuhkanlah alat dan lokasi untuk pengujian tugas akhir. Adapun tugas dan alat dan bahannya yang akan di jelaskan adalah sebagai berikut:

1. Alat

Alat yang digunakan seperti Laptop untuk mendesain mekanikal, elektrikal, dan memprogram dan komponen-komponen lainnya, di lakukan diluar kampus dan dikampus.

Tabel 1. Estimasi biaya

No.	Alat/bahan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah	Total (Rp.)	Keterangan ¹
1	3d print kobra go	Rp. 3.600.000	1	Rp. 3.600.000	Disediakan kampus
2	Filament ABS	Rp. 180.000	4	Rp. 720.000	Pribadi
3	Motor servo MG90S	Rp. 45.000	20	Rp. 900.000	Pribadi
4	Engsel	Rp. 2.500	66	Rp. 165.000	Disediakan kampus
5	Bor listrik	Rp. 400.000	1	Rp. 400.000	Disediakan kampus
6	Polyoxymethylene Plastic	Rp. -			
total				Rp. 4.951.000	

3.3. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memverifikasi kinerja atau validitas suatu system atau produk yang dikembangkan dalam proyek ini. Pengujian ini penting untuk menentukan sejauh mana solusi yang diusulkan dapat memenuhi tujuan yang ditetapkan.

Ada beberapa pengujian yang dilakukan sebelum proses pengujian hasil Presisi servo, Umur Pakai (Durability Test), Pengujian Keausan dan Ketahanan Mekanis, simulasi gerak produk. hasil pengujian ini dapat di analisis sebagai untuk kesimpulan yang pada setiap data yang diperoleh.

3.3.1. Pengujian Presisi servo

Dalam pengujian ini mencatat hasil dari setiap pengujian presisi yang dilakukan pada servo MG90 dalam berbagai posisi target untuk mengevaluasi sejauh mana servo mampu mencapai posisi yang diinginkan dengan akurasi yang diperlukan. servo diperintahkan untuk bergerak ke sejumlah posisi yang telah ditentukan, yakni 40°, 85°, 100°, 120°, dan 180°. Setelah servo bergerak, posisi aktualnya diukur menggunakan alat pengukur sudut yang akurat, seperti penggaris sudut atau sensor sudut elektronik.

Tabel 2. Pengujian Presisi servo

NO	Servo	Perintah sudut(°)	Sudut Sebenarnya(°)	Error Sudut (°)
1	Servo 1			
2	Servo 2			
3	Servo 3			
4	Servo 4			

NO	Servo	Perintah sudut(°)	Sudut Sebenarnya(°)	Error Sudut (°)
5	Servo 5			
6	Servo 6			
7	Servo 7			
8	Servo 8			
9	Servo 9			
10	Servo 10			

3.3.2 Pengujian Umur Pakai (Durability Test)

Pengujian Umur Pakai (Durability Test) pada servo adalah proses pengujian yang dirancang untuk mengevaluasi seberapa baik servo motor atau aktuator mampu bertahan dan berkinerja dalam jangka waktu yang lama atau dalam kondisi operasional yang berkelanjutan. Dengan melakukan pengujian umur pakai, produsen dapat mengidentifikasi potensi masalah atau kelemahan dalam desain atau material yang digunakan pada servo. Ini memungkinkan untuk melakukan perbaikan atau peningkatan yang diperlukan sebelum produk diperkenalkan ke pasar atau digunakan dalam aplikasi yang kritis.

Tabel 3. Pengujian Umur Pakai (Durability Test)

No	Servo	Siklus operasi
1	Servo 1	8150
2	Servo 2	8354
3	Servo 3	8520
4	Servo 4	8230
5	Servo 5	8090
6	Servo 6	8460
7	Servo 7	8540
8	Servo 8	8220
9	Servo 9	8150
10	Servo 10	8355

3.3.3 Pengujian simulasi gerak produk

Pengujian ini dilakukan dengan cara mensimulasikan gerak buka tutup menggunakan bantuan motor servo. Pengujian ini dilakukan dengan menggerakkan produk secara terus menerus sampai ada diantara gear rusak. pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat ketahanan gear tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan antara dua bahan pembuatan gear bahan pertama menggunakan filament ABS dan bahan kedua menggunakan Polyoxymethylene Plastic. pengujian ini dilakukan untuk mencari bahan yang paling memungkinkan untuk di implementasikan pada produk ini.

Tabel 4. Pengujian simulasi gerak produk menggunakan filament ABS

No	Produk	Siklus operasi
1	Produk 1	1860
2	Produk 2	1750
3	Produk 3	1545
4	Produk 4	1565
5	Produk 5	1505
6	Produk 6	1650
7	Produk 7	1630
8	Produk 8	1505
9	Produk 9	1850
10	Produk 10	1750

Tabel 6. Pengujian simulasi gerak produk menggunakan Polyoxymethylene Plastic

No	Produk	Siklus operasi
1	Produk 1	5860
2	Produk 2	5550
3	Produk 3	5945
4	Produk 4	5565
5	Produk 5	5505
6	Produk 6	4950
7	Produk 7	5630
8	Produk 8	5505
9	Produk 9	5850
10	Produk 10	5750

Bab 4. Hasil dan Pembahasan

Tahapan ini terdiri dari hasil pengujian hasil Presisi servo, Umur Pakai (Durability Test), simulasi gerak produk. hasil pengujian ini dapat di analisis sebagai untuk kesimpulan yang pada setiap data yang diperoleh.

4.1 Hasil Pengujian Presisi servo

Pengujian Presisi servo dilakukan secara langsung dengan Dalam pengujian presisi yang dilakukan pada servo MG90S dalam berbagai posisi target untuk mengevaluasi sejauh mana servo mampu mencapai posisi yang diinginkan. Presisi motor servo dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kualitas komponen seperti encoder dan gear, kalibrasi sistem kontrol, serta resolusi encoder. Kualitas sinyal, keausan mekanis, dan pengaturan beban juga berperan penting, begitu pula kecepatan dan akselerasi motor. Suhu lingkungan, kualitas daya listrik, dan algoritma kontrol yang digunakan turut mempengaruhi akurasi motor. Mengelola faktor-faktor ini secara efektif sangat penting untuk memastikan motor servo beroperasi dengan presisi tinggi.

Tabel 7. Pengujian Presisi servo

NO	Servo	Perintah sudut(°)	Sudut Sebenarnya(°)	Error Sudut (°)
1	Servo 1	40°	38°	2°
		80°	80°	0°
		100°	100°	0°
		120°	113°	7
		180°	170°	10°
2	Servo 2	40°	40°	0°
		80°	80°	0°
		100°	100°	0°
		120°	125°	5°
		180°	190°	10°
3	Servo 3	40°	40°	0°
		80°	80°	0°
		100°	95°	5°
		120°	100°	20°

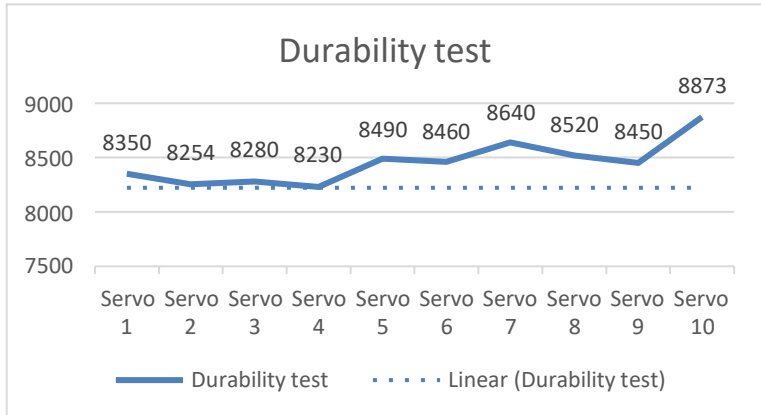
NO	Servo	Perintah sudut(°)	Sudut Sebenarnya(°)	Error Sudut (°)
		180°	150°	30°
4	Servo 4	40°	35°	5°
		80°	80°	0°
		100°	100°	0°
		120°	120°	0°
		180°	170°	10°
5	Servo 5	40°	40°	0°
		80°	80°	0°
		100°	110°	10°
		120°	120°	0°
		180°	180°	0°
6	Servo 6	40°	40°	0°
		80°	80°	0°
		100°	100°	0°
		120°	115°	5°
		180°	180°	0°
7	Servo 7	40°	35°	5°
		80°	78°	2°
		100°	99°	1°
		120°	115°	5°
		180°	180°	0°
8	Servo 8	40°	40°	0°
		80°	60°	20°
		100°	90°	10°
		120°	120°	0°
		180°	165°	15°
9	Servo 9	40°	40°	0°
		80°	80°	0°
		100°	90°	10°
		120°	110°	10°
		180°	180°	0°
10	Servo 10	40°	40°	0°
		80°	80°	0°
		100°	90°	10°
		120°	120°	0°
		180°	160°	20°

Hasil pembahasan dari pengujian presisi servo menunjukkan bahwa servo motor atau sistem kontrol yang diuji tidak semua mampu mencapai posisi yang diinginkan dengan tingkat akurasi yang kurang presisi. Pada sudut-sudut kecil seperti 40°, 80°, dan 100°, sebagian besar servo menunjukkan error sudut yang sangat kecil atau bahkan nol. Hal ini menunjukkan bahwa servo-servo tersebut mampu mengatur sudut dengan akurasi yang baik pada posisi-posisi sudut yang lebih kecil. Sedangkan ada sudut-sudut lebih besar seperti 120° dan 180°, terlihat bahwa beberapa servo mengalami error sudut yang lebih signifikan. Misalnya, Servo 3 pada sudut 120° memiliki error sebesar 20°, sedangkan Servo 8 pada sudut 80° memiliki error 20°. Ini menunjukkan bahwa beberapa servo memiliki keterbatasan dalam presisi atau ada faktor-faktor lain seperti beban mekanis yang mempengaruhi kinerja mereka pada sudut-sudut ekstrem.

4.2 Hasil Pengujian Umur Pakai (Durability Test)

Dari pengujian diatas menunjukkan bahwa servo mampu mengatasi stress dan kondisi penggunaan yang berulang-ulang dalam jangka waktu yang lama tanpa mengalami penurunan signifikan dalam performa atau kualitas gerakan. Selain itu servo menunjukkan kemampuan untuk menangani beban mekanis yang beragam dengan baik, seperti beban tarik dan tekan yang sering terjadi dalam aplikasi mekanis.

Durabilitas motor servo dipengaruhi oleh berbagai faktor penting, termasuk kualitas komponen, pengaturan beban, dan suhu operasi. Komponen motor yang berkualitas tinggi, seperti kumparan, magnet, dan bearing, cenderung memiliki umur yang lebih panjang. Beban yang terlalu berat atau pengoperasian di luar spesifikasi dapat mempercepat keausan motor. Selain itu, suhu lingkungan dan suhu kerja motor harus dipantau untuk mencegah overheat yang dapat merusak komponen. Kualitas daya listrik yang stabil penting untuk mencegah kerusakan akibat fluktuasi tegangan. Perawatan rutin, termasuk pembersihan dan pelumasan yang tepat, serta kalibrasi yang akurat dari parameter motor, sangat penting untuk menjaga performa jangka panjang. Desain dan konstruksi motor servo yang baik, serta penggunaan sesuai dengan spesifikasi pabrik, juga berkontribusi pada daya tahan motor.



Gambar 16. Grafik pengujian durability

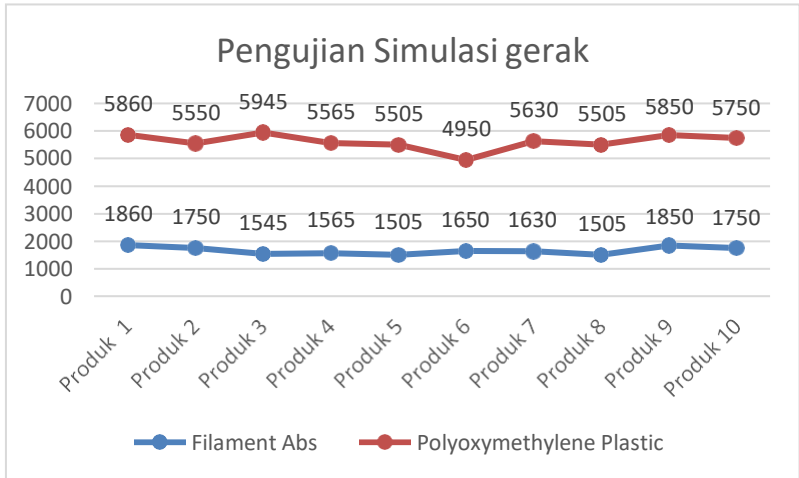
Dari grafik diatas dapat diambil beberapa point sebagai berikut

- Rata-rata Siklus Operasi: Rata-rata dari semua nilai siklus operasi adalah sekitar 8681.9.
- Siklus Operasi Tertinggi: Servo dengan siklus operasi tertinggi adalah Servo 8 dengan nilai 9120.
- Siklus Operasi Terendah: Servo dengan siklus operasi terendah adalah Servo 5 dengan nilai 8090.
- Rentang (Range): Rentang nilai siklus operasi antara Servo 5 dan Servo 8 adalah 1030.
- Deviasi Standar: Deviasi standar dari data ini adalah sekitar 363.14, menunjukkan variasi yang cukup signifikan dalam nilai siklus operasi antar servo.

4.3 Hasil Pengujian Simulasi gerak produk

Pada Pengujian Simulasi gerak produk dilakukan dua metode pengujian yaitu pengujian simulasi gerak produk menggunakan filament ABS dan simulasi gerak produk menggunakan Polyoxymethylene Plastic. Pengujian ini dilakukan untuk membuat perbandingan mana yang lebih baik untuk diimplementasikan pada sistem gerak produk ini.

4.3.1. Hasil pengujian



Gambar 17. Grafik perbandingan Pengujian Simulasi gerak

4.3.2. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan dua jenis bahan berbeda, yaitu Polyoxymethylene Plastic dan filament ABS, dapat ditarik beberapa kesimpulan:

A. Perbandingan Siklus Operasi

- Produk-produk pada grafik pengujian dengan Polyoxymethylene Plastic memiliki siklus operasi yang lebih tinggi secara umum dibandingkan dengan pengujian menggunakan filament ABS. Ini menunjukkan bahwa Polyoxymethylene Plastic lebih cocok untuk aplikasi di mana kekuatan dan daya tahan yang tinggi dibutuhkan.
- Contoh: Produk 1 memiliki siklus operasi 5860 dengan Polyoxymethylene Plastic, sedangkan hanya 1860 dengan filament ABS.

B. Karakteristik Bahan

- a) Polyoxymethylene Plastic: Bahan ini menunjukkan siklus operasi yang lebih tinggi secara umum, yang menunjukkan ketahanan yang baik terhadap gesekan dan keausan. Karakteristik ini membuatnya cocok untuk aplikasi di mana stabilitas dimensi dan kekuatan mekanik yang tinggi diperlukan, seperti komponen mesin dan peralatan teknik.
- b) Filament ABS: Meskipun memiliki siklus operasi yang lebih rendah dibandingkan Polyoxymethylene Plastic, filament ABS menawarkan ketangguhan yang baik dan dapat diandalkan dalam aplikasi yang membutuhkan dampak yang kuat dan ketahanan terhadap suhu tinggi. Hal ini membuatnya populer dalam cetakan 3D dan aplikasi konstruksi.

C. Pertimbangan Penggunaan Bahan

- a) Polyoxymethylene Plastic cocok untuk aplikasi yang membutuhkan ketahanan yang baik terhadap gesekan dan keausan, serta stabilitas dimensi yang tinggi.
- b) Filament ABS lebih cocok untuk aplikasi yang membutuhkan ketangguhan tinggi dan kemampuan cetak 3D yang baik, meskipun dengan pengorbanan siklus operasi yang lebih rendah.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan rancang bangun mekanik pada mesin automation for wire selection boxes, sebuah alat otomasi yang dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pemilihan kabel yang selama ini dilakukan secara manual. Berdasarkan hasil pengujian, terdapat beberapa poin utama yang dapat disimpulkan penulis sebagai berikut:

1. Sistem buka tutup pada mesin wire selection boxes dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan jika semua komponen berfungsi dengan baik, termasuk mekanisme penggerak dan pengaturan sistem dilakukan dengan cermat dan akurat, sehingga memastikan integrasi yang tepat dan kinerja yang optimal.
2. Penggunaan Polyoxymethylene Plastic lebih tepat untuk diimplementasikan dalam produk, mengingat karakteristiknya yang menguntungkan dalam hal kekuatan dan ketahanan terhadap gesekan

5.2. Saran

Adapun saran untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait topik ini adalah

1. Mengganti servo dengan motor DC yang memiliki kepresisian dan torsi yang lebih tinggi dari spesifikasi yang dapat dilihat pada tabel untuk meningkatkan kecepatan proses gear buka tutup pada mesin wire selection. Servo dengan spesifikasi yang lebih tinggi akan mampu mengatasi kebutuhan produksi yang lebih besar dan cepat.
2. Memilih material yang lebih solid, seperti stainless steel atau aluminium, untuk komponen mesin akan sangat bermanfaat, karena material tersebut tidak hanya meningkatkan kekuatan struktural dan ketahanan terhadap kerusakan mekanis, tetapi juga memberikan daya tahan yang lebih baik terhadap korosi dan kondisi lingkungan yang keras, sehingga berpotensi memperpanjang umur dan meningkatkan efisiensi operasional komponen.

Daftar Pustaka

- [1] P. Kumar, S. Gupta, and Y. R. Gunda, "Estimation of human error rate in underground coal mines through retrospective analysis of mining accident reports and some error reduction strategies," *Saf Sci*, vol. 123, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.ssci.2019.104555.
- [2] C. Dominguez-Péry, L. N. R. Vuddaraju, I. Corbett-Etchevers, and R. Tassabehji, "Reducing maritime accidents in ships by tackling human error: a bibliometric review and research agenda," *Journal of Shipping and Trade*, vol. 6, no. 1, Nov. 2021, doi: 10.1186/s41072-021-00098-y.
- [3] Y. Lu, X. Xu, and L. Wang, *Smart manufacturing process and system automation – A critical review of the standards and envisioned scenarios*, vol. 56, no. September. 2020. doi: 10.1016/j.jmsy.2020.06.010.
- [4] F. Rahman, F. Faridah, A. Ikram Nur, and A. N. Makkaraka, "RANCANG BANGUN PROTOTIPE MANIPULATOR LENGAN ROBOT MENGGUNAKAN MOTOR SERVO BERBASIS MIKROKONTROLER," *ILTEK : Jurnal Teknologi*, vol. 15, no. 01, pp. 42–46, Sep. 2020, doi: 10.47398/iltek.v15i01.508.
- [5] A. M. Muhammad, "Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc- Sr04 Dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega," *Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc-Sr04 dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega*, vol. 12, no. 1, pp. 39–47, 2019, [Online]. Available: <https://journal.stekom.ac.id/index.php/E-Bisnis/article/view/82>
- [6] "Implementasi Motor Servo SG 90 Sebagai Penggerak Mekanik Pada E. I. Helper (Electronics Ingtegration Helmet Wiper)."
- [7] R. H. Shih and P. J. Schilling, "Parametric Modeling with SOLIDWORKS 2022 Covers materials found on the CSWA exam." [Online]. Available: www.SDCpublications.com
- [8] Y. W. Tay *et al.*, "Processing and properties of construction materials for 3D printing," in *Materials Science Forum*, Trans Tech Publications Ltd, 2016, pp. 177–181. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.861.177.
- [9] H. Quan, T. Zhang, H. Xu, S. Luo, J. Nie, and X. Zhu, "Photo-curing 3D printing technique and its challenges," *Bioactive Materials*, vol. 5, no. 1. KeAi Communications Co., pp. 110–115, Mar. 01, 2020. doi: 10.1016/j.bioactmat.2019.12.003.
- [10] N. Shahrubudin, T. C. Lee, and R. Ramlan, "An overview on 3D printing technology: Technological, materials, and applications," in *Procedia Manufacturing*, Elsevier B.V., 2019, pp. 1286–1296. doi: 10.1016/j.promfg.2019.06.089.

- [11] A. W. Abdul Ali, F. A. Abdul Razak, and N. Hayima, "A Review on The AC Servo Motor Control Systems," *ELEKTRIKA- Journal of Electrical Engineering*, vol. 19, no. 2, pp. 22–39, 2020, doi: 10.11113/elektrika.v19n2.214.
- [12] I. P. Nasution, U. A. Ahmad, and W. P. Tresna, "Karakterisasi Putaran Motor Servo Jangkauan Setengah Bola Untuk Mendukung Pelontar Peluru Berbasis Pneumatic Half Reach Servo Motor Round Characterization To Support Pneumatic-Based Bullet List," vol. 10, no. 1, pp. 445–451, 2023.
- [13] S. Vijay, G. Ganesh, G. Navaneeth, A. V. Naidu, and G. A. Kumar, "Optimal Surface Finish of Material Extrusion 3D Printed Products Using Ultimaker Cura Interface," in *Mechanical Engineering and Emerging Technologies*, 2022. doi: 10.4028/p-hep857.
- [14] S. Singh, G. Singh, C. Prakash, and S. Ramakrishna, "Current status and future directions of fused filament fabrication," *J Manuf Process*, vol. 55, no. December, pp. 288–306, 2020, doi: 10.1016/j.jmapro.2020.04.049.
- [15] Y. Tao *et al.*, "A review on voids of 3D printed parts by fused filament fabrication," *Journal of Materials Research and Technology*, vol. 15, pp. 4860–4879, 2021, doi: 10.1016/j.jmrt.2021.10.108.
- [16] Y. Fu, A. Downey, L. Yuan, A. Pratt, and Y. Balogun, "In situ monitoring for fused filament fabrication process: A review," *Addit Manuf*, vol. 38, no. November 2020, pp. 0–2, 2021, doi: 10.1016/j.addma.2020.101749.
- [17] A. Riveiro *et al.*, "Laser cutting: A review on the influence of assist gas," *Materials*, vol. 12, no. 1, 2019, doi: 10.3390/ma12010157.
- [18] K. J. Penick, L. A. Solchaga, J. A. Berilla, and J. F. Welter, "Performance of polyoxymethylene plastic (POM) as a component of a tissue engineering bioreactor," *J Biomed Mater Res A*, vol. 75, no. 1, pp. 168–174, 2005, doi: 10.1002/jbm.a.30351.

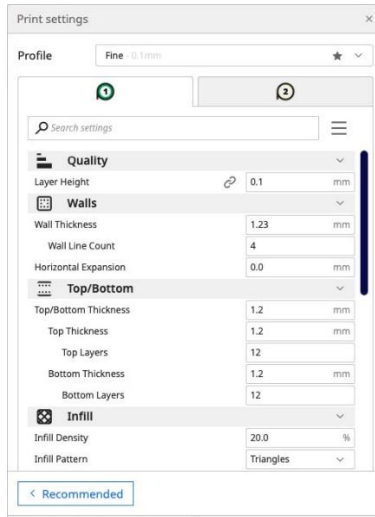
Biodata



Nama : Tryadi Wicaksono
TTL : Bogor, 02 November 2001
Agama : Islam
Alamat :
Email : tryadiws99@gmail.com
Riwayat Pendidikan : SMA/SMK: SMK Negeri 1
Cibinong

LAMPIRAN

1. Setting Pada Aplikasi Ultimaker Cura



2. Tampilan desain mekanikal yang sudah diaplikasikan

SEBELUM

- Tampak depan



- Tampak samping



SESUDAH

- Tampak depan



- Tampak samping

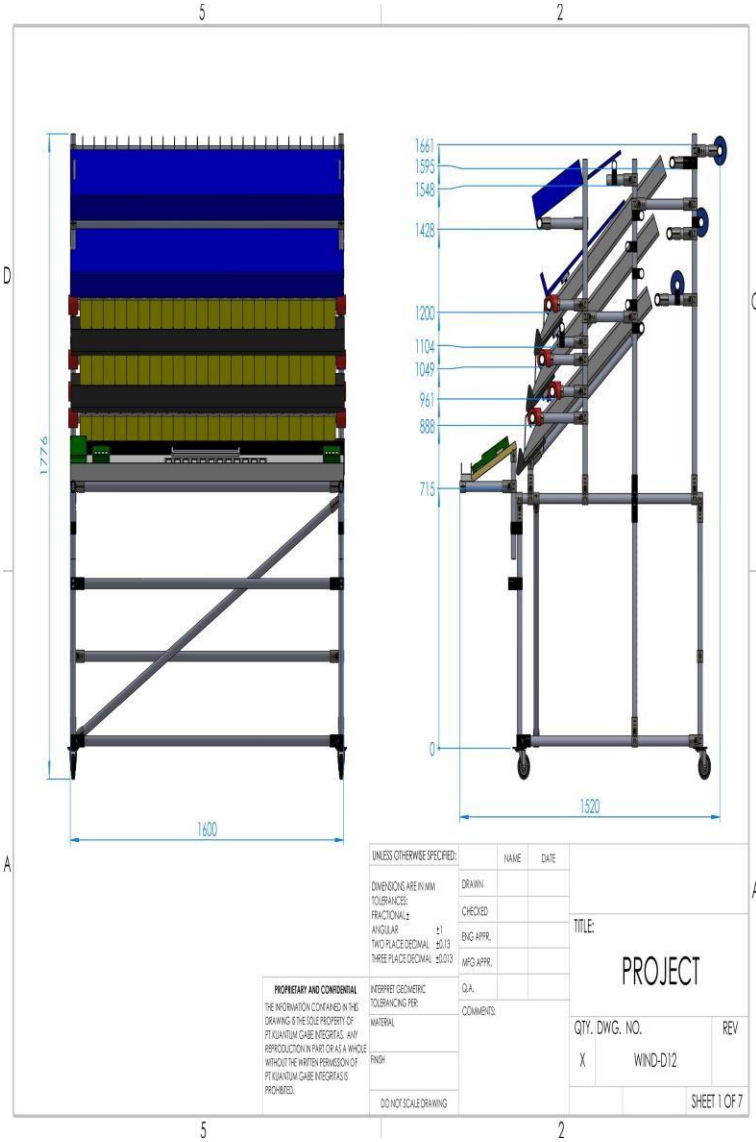


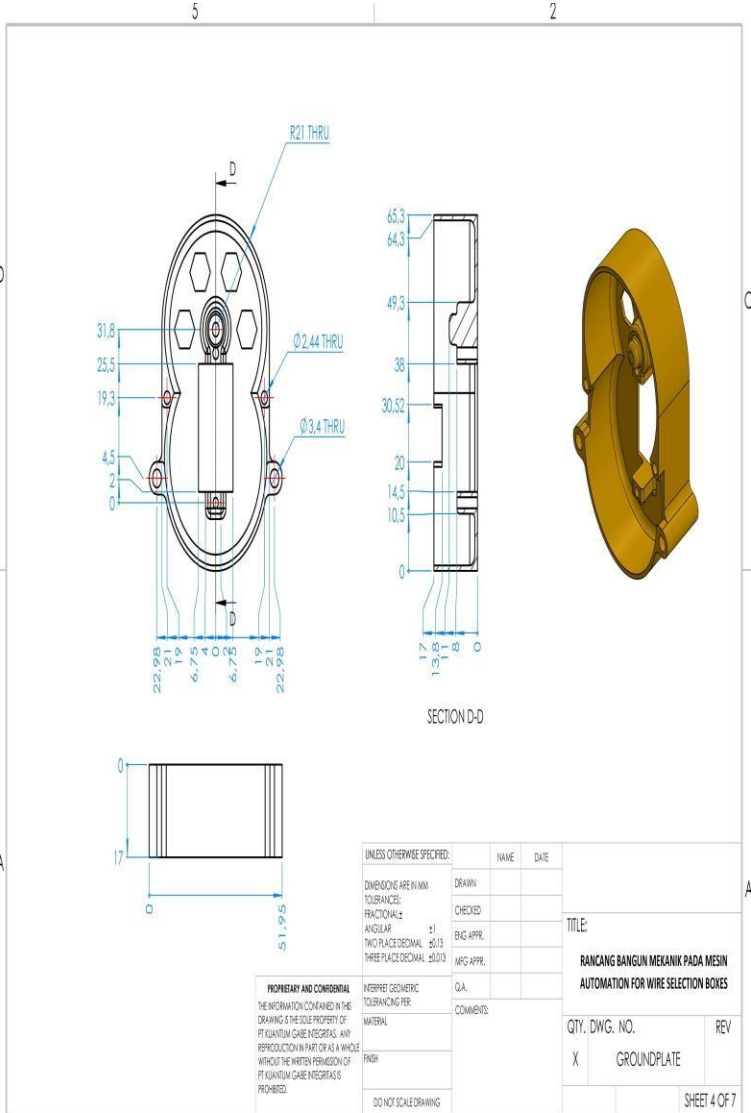
- pengaplikasian produk



- Hasil 3d print







5

2

D

C

A

A

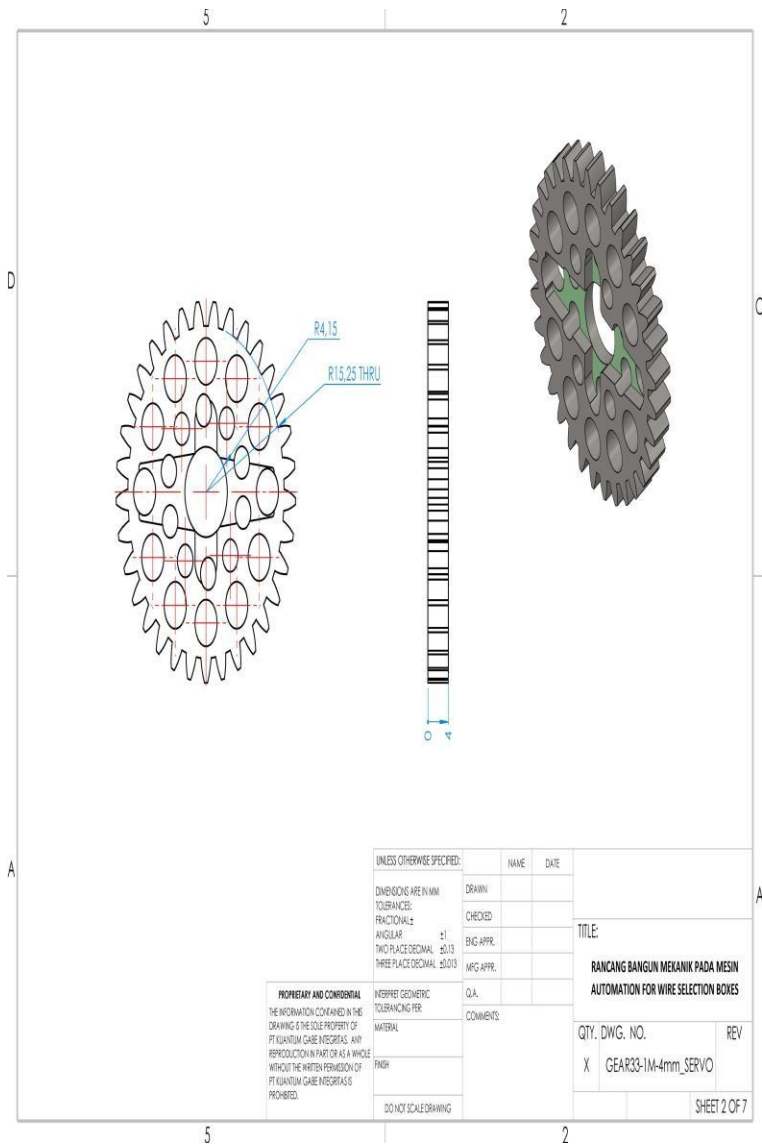
5

2

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PT Kuantum Ciber Informatika. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PT Kuantum Ciber Informatika IS PROHIBITED.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:	NAME	DATE
DRAWING: Q&Q: AEE IN MM	DRWIN	
TOLERANCES:	CHECKED	
FRACTIONALS:		
ANGULAR:	ENG APPR.	
TWO PLACE DECIMAL: ±0.13		
THREE PLACE DECIMAL: ±0.013	MFG APPR.	
INTERPRET GEOMETRIC TOLERANCING PER:	O.A.	
MATERIAL:	COMMENTS:	
FINISH:		
DO NOT SCALE DRAWING		

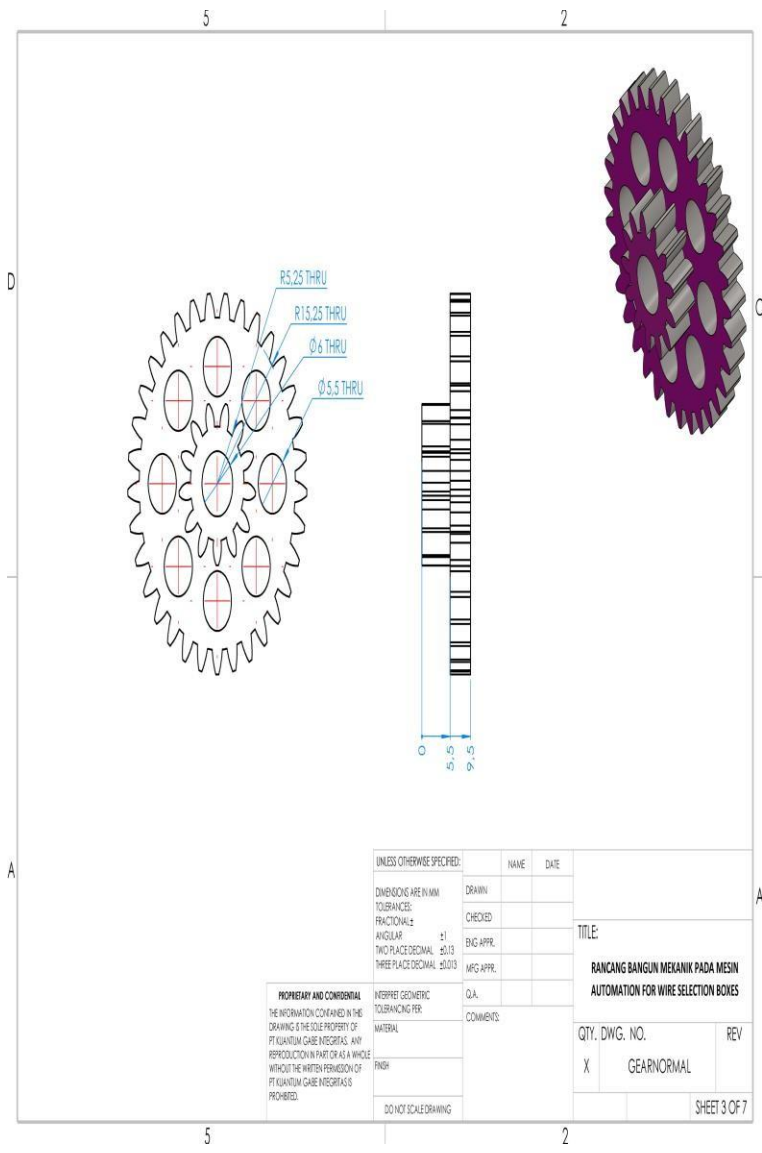
TITLE:	
RANCANG BANGUN MEKANIK PADA MESIN AUTOMATION FOR WIRE SELECTION BOXES	
QTY. DWG. NO.	REV
X	GROUNDPLATE
SHEET 4 OF 7	



PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
 THE INFORMATION CONTAINED IN THE DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PT KUNJUNG GABE INDEGRIAS. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PT KUNJUNG GABE INDEGRIAS IS PROHIBITED.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:	NAME	DATE
DIMENSIONS ARE IN MM	DRAWN	
TOLERANCES:	CHECKED	
FRACTIONAL ±	ENG APPR.	
ANGULAR ±1	MFG APPR.	
TWO PLACE DECIMAL ±0.13	Q.A.	
THREE PLACE DECIMAL ±0.013	COMMENTS:	
INTERPRET GEOMETRIC TOLERANCING PER MATERIAL		
FINISH		
DO NOT SCALE DRAWING		

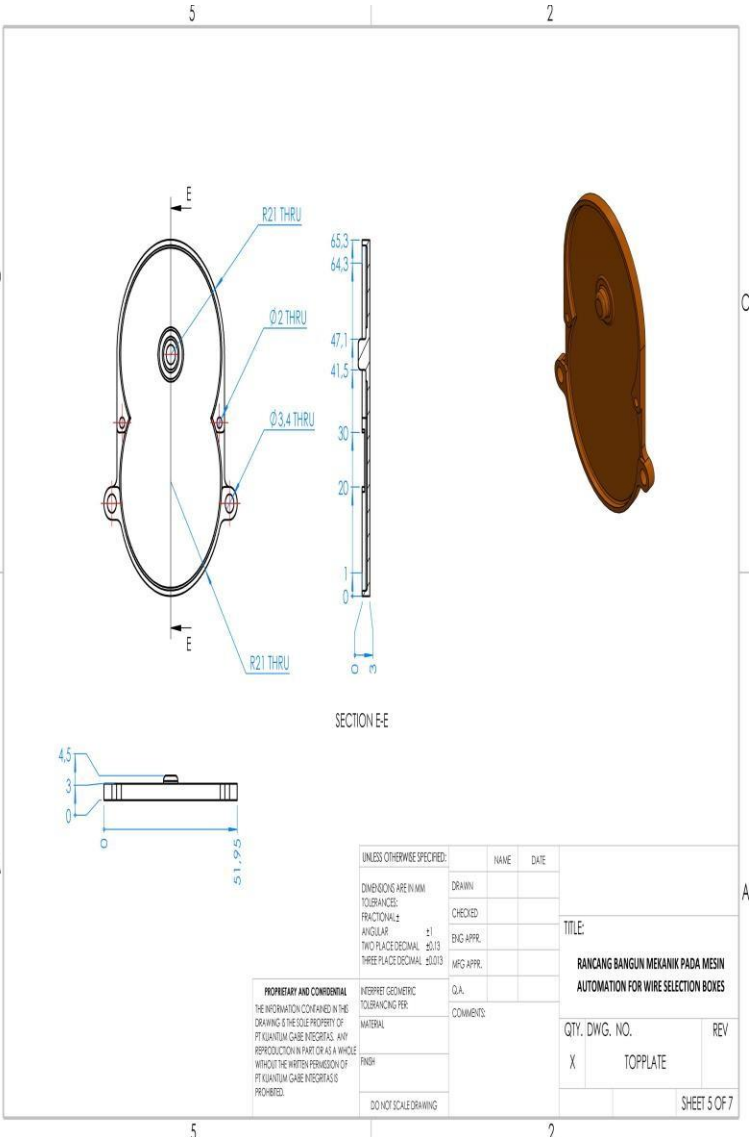
TITLE:	
RANCANG BANGUN MEKANIK PADA MESIN AUTOMATION FOR WIRE SELECTION BOXES	
QTY. DWG. NO.	REV
X GEAR33-1M-4mm_SERVO	
SHEET 2 OF 7	



PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PT KAWAINTUM GABE INEGRITAS. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PT KAWAINTUM GABE INEGRITAS IS PROHIBITED.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:		NAME	DATE
DIMENSIONS ARE IN MM	DRAWING		
TOLERANCES:	CHECKED		
FRACTIONAL ±			
ANGULAR ±1	ENG APPR.		
TWO PLACE DECIMAL ±0.13			
THREE PLACE DECIMAL ±0.013	MFG APPR.		
INTERPRET GEOMETRIC TOLERANCING PER	O.A.		
MATERIAL	COMMENTS		
FINISH			
DO NOT SCALE DRAWING			

TITLE:	
RANCANG BANGUN MEKANIK PADA MESIN AUTOMATION FOR WIRE SELECTION BOXES	
QTY. DWG. NO.	REV
X GEARNORMAL	
SHEET 3 OF 7	

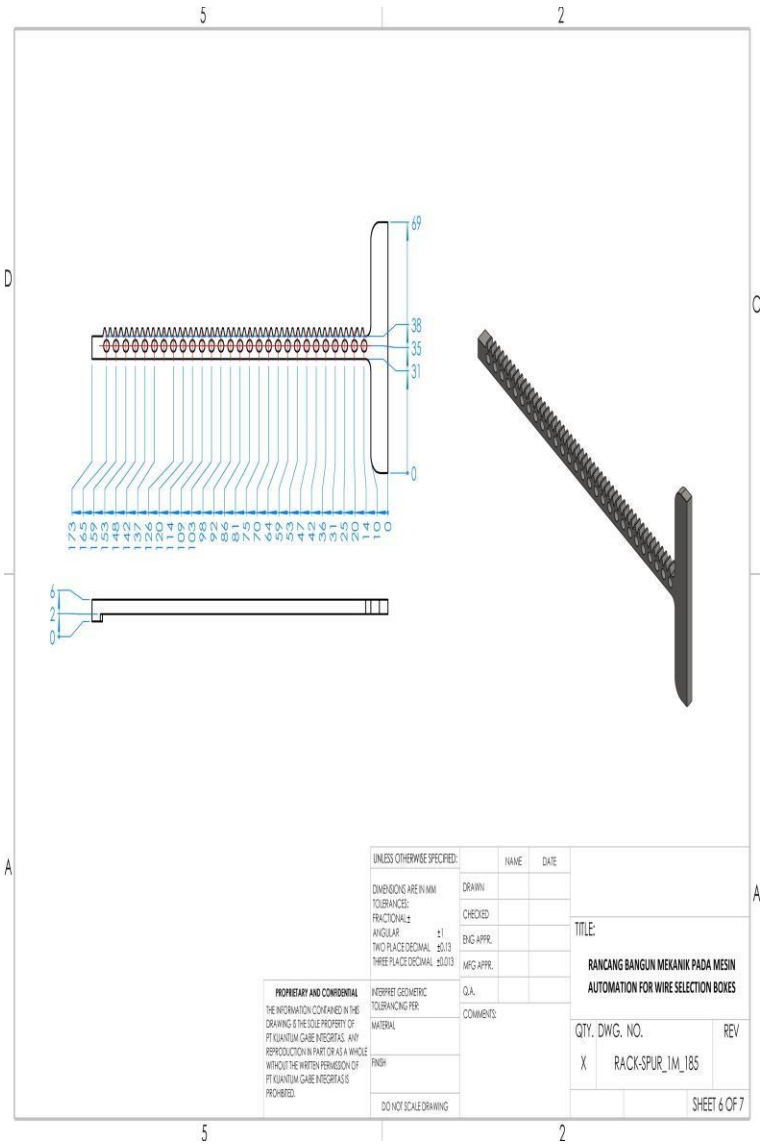


SECTION E-E

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:		NAME	DATE
DIMENSIONS ARE IN MM	DRAWN		
TOLERANCES:	CHECKED		
FRACTIONAL ±	ENG APPR.		
ANGULAR ±	MFG APPR.		
TWO PLACE DECIMAL ±0.13			
THREE PLACE DECIMAL ±0.013			
INTERPRET GEOMETRIC TOLERANCING PER:	Q.A.		
MATERIAL	COMMENTS:		
FINISH			
DO NOT SCALE DRAWING			

TITLE:	
RANCANG BANGUN MEKANIK PADA MESIN AUTOMATION FOR WIRE SELECTION BOXES	
QTY. DWG. NO.	REV
X TOPPLATE	
SHEET 5 OF 7	

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
THE INFORMATION CONTAINED IN THE DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PT KUNTIAM GABE INSEKTIAS. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PT KUNTIAM GABE INSEKTIAS IS PROHIBITED.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:	NAME	DATE	TITLE: RANCANG BANGUN MEKANIK PADA MESIN AUTOMATION FOR WIRE SELECTION BOXES
	DRAWING		
DIMENSIONS ARE IN MM	CHECKED		QTY. DWG. NO. REV X RACK-SPUR_IM_185
TOLERANCES:	ENG APPR.		
FRACTIONAL ±	MFG APPR.		SHEET 6 OF 7
ANGULAR ±1			
TWO PLACE DECIMAL ±0.13	COMMENTS:		
THREE PLACE DECIMAL ±0.075			
PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL	INTERPRET GEOMETRIC TOLERANCING PER:		
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PT KUNTIUM GABE INDECRITAS. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PT KUNTIUM GABE INDECRITAS IS PROHIBITED.	MATERIAL		
	FINISH		
	DO NOT SCALE DRAWING		

3. Lampiran pengambilan data presisi servo

- **Coding Program Arduino IDE**


```
#include <Servo.h>





Servo namaServo;

void setup() {
  namaServo.attach(9);
}

void loop() {
  namaServo.write(); // Gerakkan servo ke sudut
  delay(1000);
}
```





- **Hasil**


Pengujian durability servo		
No	Perintah sudut(°)	Sudut Sebenarnya(°)
1	40°	

Pengujian durability servo		
No	Perintah sudut(°)	Sudut Sebenarnya(°)
2	80°	
3	100°	
4	120°	
5	180°	

2. Lampiran pengambilan data durability servo

Pengujian durability servo		
No	Siklus operasi	
1	8150	
2	8354	
3	8520	
4	8230	
5	8090	

Pengujian durability servo		
No	Siklus operasi	
6	8460	
7	8540	
8	8220	
9	8150	

Pengujian durability servo		
No	Siklus operasi	
10	8355	

3. Lampiran pengambilan data Simulasi gerak produk

- Coding Program Arduino IDE

```

#include <Servo.h>

Servo myServo;

int potPin = A0;
int val;
int previousVal = 0;
int count = 0;

void setup() {
  myServo.attach(9);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  val = analogRead(potPin);
  val = map(val, 0, 1023, 0, 180);

  if (val != previousVal) {
    myServo.write(val);
    count++;
  }
}

```

```
Serial.print("Putaran ke-");  
Serial.println(count);  
previousVal = val;  
delay(15);  
}  
}
```

- **Wiring produk**

