



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN PINTU GARASI *SLIDING CORNER*
OTOMATIS DENGAN SISTEM *REMOTE CONTROL***

PROYEK AKHIR

AKBAR WIDJAYA

40040220650075

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

MARET 2024



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN PINTU GARASI *SLIDING CORNER*
OTOMATIS DENGAN SISTEM *REMOTE CONTROL***

PROYEK AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan**

AKBAR WIDJAYA

40040220650075

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

MARET 2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun
yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

NAMA : Akbar Widjaya

NIM : 40040220650075

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Akbar', with a stylized flourish extending from the end.

Tanggal : 24 September 2024



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS IPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI S.Ter. REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK

Jalan Prof. Sudarto, S.H. Tembung Semarang
Kode Pos 50275
Telp/Fax (024) 7471379
Laman: www.vokasi.undip.ac.id
e-mail: vokasi@ipn.undip.ac.id

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 400/PA/RPM/VI/2023

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

Nama : Akbar Widjaya
NIM : 40040220650075
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Pintu Garasi *Sliding Corner* Otomatis
Dengan Sistem *Remote Control*
Dosen Pembimbing : Dr. Drs. Wiji Mangestiyono, M.T.
NIP : 1961022819860031002

Isi Tugas:

1. Mendesain dan melakukan perhitungan konstruksi pintu garasi *sliding corner* otomatis dengan sistem *remote control*
2. Memfabrikasi pintu garasi *sliding corner* otomatis dengan sistem *remote control*
3. Menguji pintu garasi *sliding corner* otomatis dengan sistem *remote control*
4. Membuat laporan pintu garasi *sliding corner* otomatis dengan sistem *remote control*
5. Membuat prototipe dan/atau paten sederhana dan/atau HKI hak cipta dan/atau jurnal publikasi

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 17 Oktober 2025
Ketua Prodi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik

Dr. Sri Utami H. S.T., M.T.
NIP 197609152003122001

Tembusan:

1. Ketua Prodi
2. Bagian pengajaran
3. Mahasiswa ybs

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir yang disusun oleh:

Nama : Akbar Widjaya
NIM : 40040220650075
Program Studi : Diploma IV Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul : Rancang Bangun Pintu Garasi *Sliding Corner*
Otomatis Dengan Sistem *Remote Control*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Alaya Fadlu H.M, S.T., M.T.
Penguji 1 : Alaya Fadlu H.M, S.T., M.T.
Penguji 2 : Dr. Sri Utami Handayani S.T., M.T.
Penguji 3 : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes

()
()
()
()

Semarang, 17 Oktober 2025

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik



Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akbar Widjaya

NIM : 40040220650075

Jurusan : Rekayasa Perancangan Mekanik

Departemen : Teknologi Industri

Fakultas : Sekolah Vokasi

Jenis karya : Proyek Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah yang berjudul:

"Rancang Bangun Pintu Garasi Sliding Corner Otomatis Dengan Sistem Remote Control"

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan proyek akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 24 Mei 2025



Akbar Widjaya

40040220650075

MOTTO

“No More Complaining, Just Finish It”

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrahim segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Rancang Bangun Pintu Garasi *Sliding Corner* Otomatis Dengan Sistem *Remote Control*”. Laporan proyek akhir ini disusun dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Sekolah Vokasi di Universitas Diponegoro.

Penulis memahami tanpa bantuan, doa, dan bimbingan dari semua orang akan sangat sulit untuk menyelesaikan proyek akhir ini. Penulis juga menyadari kekuatan yang diperoleh atas dorongan, saran-saran, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan inspirasi selama perkuliahan dan dalam penyusunan proyek akhir ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini disampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Ibu Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi STr. Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Dr. Drs. Wiji Mangetiyono, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi semangat dalam proyek akhir ini.
4. Bapak Drs. Sutrisno, M.T., dan Bapak Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes., selaku dosen penguji proyek akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dalam proyek akhir ini.

5. Bapak dosen, Ibu administrasi, Teknisi, dan Staff Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik Universitas Diponegoro.

6. Kepada diri sendiri yang telah berjuang melawan ketidakstabilan emosi, rasa malas, rasa takut dan hal yang paling penting adalah sampai sekarang masih bertahan dan berusaha menyelesaikan proyek akhir.

7. Terimakasih kepada Agus Susanto dan Rusnita Muhtadi sebagai orang tua saya, Ibnu Rachman dan Vivi sebagai kakak kakak saya, yang saya sangat sayangi, yang telah banyak membantu memberikan support, baik secara mental maupun material.

8. Terimakasih kepada semua teman teman khususnya mahasiswa Rekayasa Perancangan Mekanik Angkatan 2020 yang telah banyak memberikan warna dalam menjalani perkuliahan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pengerjaan Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun agar lebih menyempurnakan laporan ini. Semoga apa yang telah penulis buat ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 24 Mei 2025

Akbar Widjaya

ABSTRAK

Rancang Bangun Pintu Garasi *Sliding Corner* Otomatis Dengan Sistem *Remote Control*

Pintu garasi merupakan bagian penting dari rumah yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan pengaman. Seiring perkembangan teknologi, pintu garasi manual telah dikembangkan menjadi otomatis. Inovasi ini bertujuan untuk merancang pintu garasi otomatis yang dikendalikan menggunakan remote. Perancangan mekanikal pintu garasi otomatis ini menggunakan motor AC 0,5 HP dengan reducer 1:30 yang ditransmisikan melalui sprocket Z16 dan Z23 dengan rantai RS 50. Inovasi lain adalah pengait khusus untuk menarik pintu garasi. Sistem kontrol otomatisasi dirancang menggunakan mikrokontroler ATmega328, remote LoRa E220, sensor ultrasonik, dan limit switch. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pintu garasi otomatis ini bergerak dengan kecepatan rata-rata 0,13 m/s. Sistem kontrol berhasil merespons perintah dari remote kontrol dengan jarak 25 meter dalam kondisi di dalam mobil dengan kaca terbuka, serta merespons dengan jarak 23 meter dalam kondisi kaca mobil tertutup. Sensor ultrasonik juga berhasil mendeteksi keberadaan manusia pada jarak 20 hingga 50 cm.

Kata kunci : Pintu Garasi Otomatis, Sistem Kendali

ABSTRACT

Design Of Automatic Sliding Corner Garage Door With Remote Control System

The garage door is an important part of the house that functions as a storage and security area. Along with the development of technology, manual garage doors have been developed into automatic ones. This innovation aims to design an automatic garage door that is controlled using a remote. The mechanical design of this automatic garage door uses a 0.5 HP AC motor with a 1:30 reducer which is transmitted through Z16 and Z23 sprockets with an RS 50 chain. Another innovation is a special hook to pull the garage door. The automation control system is designed using ATmega328 microcontroller, LoRa E220 remote, ultrasonic sensor, and limit switch. The test results show that this automatic garage door moves with an average speed of 0.13 m/s. The control system successfully responds to commands from the remote controller with a distance of 25 meters in conditions inside the car with the glass open, and responds with a distance of 23 meters in the condition of the car glass closed. Ultrasonic sensors also successfully detected human presence at a distance of 20 to 50 cm.

Keywords : *Garage Door, Control System*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
SURAT TUGAS PROYEK AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Luaran	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pintu Garasi.....	5
2.1.1 Ragam Jenis Pintu Garasi Otomatis	6
2.1.2 Keuntungan dan Kekurangan Pintu Garasi Otomatis	8

2.1.3	Mekanisme Mesin Pintu Garasi sliding Otomatis.....	9
2.1.4	Struktur Pintu Garasi <i>Sliding</i> Otomatis.....	10
2.1.5	Massa Pintu	12
2.1.6	Gaya Berat.....	14
2.1.7	Koefisien Gesekan	14
2.2	Motor Listrik.....	15
2.2.1	Motor Listrik DC	16
2.2.2	Motor Listrik AC	17
2.2.3	Perencanaan Motor Listrik Sebagai Penggerak Pintu Garasi Otomatis ...	18
2.3	Roda Gigi	20
2.4	<i>Sprocket</i> dan Rantai.....	21
2.4.1	Rasio Kecepatan.....	21
2.4.2	Diameter Lingkaran <i>Pitch Sprocket</i>	22
2.4.3	Kecepatan Rata-Rata Rantai Saat Beroperasi	22
2.4.4	<i>Breaking Load</i> Rantai	22
2.4.5	Daya Maksimal untuk Rantai.....	23
2.4.6	Beban Total Yang Diterima Oleh Rantai	23
2.4.7	Panjang Rantai	23
2.4.8	Perencanaan Poros.....	24
2.4.9	Perencanaan Pasak	25
2.4.10	Perhitungan Bearing.....	25

2.4.11	Perencanaan Pengait.....	27
2.5	Sistem Kendali	29
2.6	Sistem Kendali Kalang Tertutup	29
BAB III METODOLOGI DAN PELAKSANAAN PROYEK AKHIR.....		32
3.1	Diagram Alir Pelaksanaan Proyek Akhir.....	32
3.2	Metode Pengumpulan Data	34
3.3	Desain Pintu Garasi <i>Sliding Corner</i> Otomatis	34
3.4	Perhitungan dan Perencanaan.....	38
3.4.1	Perhitungan Massa Pintu.....	38
3.4.2	Perhitungan Gaya Gesek Pintu	39
3.4.3	Perhitungan Usaha Pintu	40
3.4.4	Perhitungan Daya Pintu.....	40
3.4.5	Reducer (Gear Box)	41
3.4.6	Perhitungan <i>Sprocket</i>	42
3.4.7	Menghitung Kecepatan <i>Sprocket</i> Besar	44
3.4.8	Perhitungan Kecepatan Rata – Rata Rantai Saat Beroperasi	44
3.4.9	Perhitungan <i>Breaking Load</i> Rantai	45
3.4.10	Perhitungan Daya Maksimal Yang Ditransmisikan Oleh Rantai.....	45
3.4.11	Perhitungan beban total yang diterima oleh rantai.....	46
3.4.12	Perhitungan Panjang Rantai	47
3.4.13	Perencanaan Poros <i>Sprocket</i> Besar.....	48

3.4.14 Perencanaan Pasak	51
3.4.15 Perhitungan Bearing.....	51
3.4.16 Perencanaan Pengait.....	54
3.4.17 Perencanaan Pengait Ke Rantai	55
3.5 Fabrikasi.....	59
3.5.1 Alat.....	60
3.5.2 Bahan	63
3.6 Tahap Fabrikasi.....	72
3.7 Perakitan.....	72
3.7.1 Perakitan Sistem Mekanikal.....	72
3.7.2 Perakitan Sistem Elektrikal	75
3.7.3 Sistem Pergerakan Buka dan Tutup Pintu.....	77
3.6.2. Diagram Pemograman.....	78
3.8 Pengujian Pintu Garasi Otomatis	79
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	80
4.1 Hasil Perancangan.....	80
4.2 Pengujian Pintu Garasi Otomatis	82
4.3 Pengujian Program <i>Remote</i> Dan <i>Sensor Safety</i>	83
4.4 Pengujian <i>Remote Control</i>	88
4.4.1 Pengujian Sistem Kendali <i>Remote Control</i>	88
4.4.2. Pengujian Jangkauan <i>Remote</i>	89

4.5	Pengujian <i>Sensor Safety</i>	93
4.6	Pengujian Waktu	93
4.7	Pengukuran Tegangan	98
4.8	Pengukuran Arus	104
4.9	Daya Nyata	110
4.10	Efisiensi Daya Motor	114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		115
5.1	Kesimpulan	115
5.2	Saran	115
DAFTAR PUSTAKA		117
LAMPIRAN		118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pintu Garasi	5
Gambar 2. 2 Pintu Lipat	6
Gambar 2. 3 Pintu Rolling.....	6
Gambar 2. 4 Pintu Sectional.....	7
Gambar 2. 5 Pintu Sliding	8
Gambar 2. 6 Mekanisme Mesin Pintu Garasi Sliding Corner Otomatis.....	9
Gambar 2. 7 Bagan Motor Listrik	15
Gambar 2. 8 Motor DC.....	16
Gambar 2. 9 Motor AC.....	17
Gambar 2. 10 <i>Sprocket</i> dan Rantai	21
Gambar 2. 11 Pengait Pada Rantai	27
Gambar 2. 12 Pengait Antara Pintu dan Rantai.....	27
Gambar 2. 13 Close Loop.....	30
Gambar 2. 15 Alur Sistem Kendali	30
Gambar 3. 1 Diagram alir perencanaan pintu garasi sliding corner otomatis	33
Gambar 3. 2 Desain pintu garasi sliding corner otomatis.....	37
Gambar 3. 3 Ukuran pintu yang direncanakan	38
Gambar 3. 4 Arah gaya pintu sebenarnya	40
Gambar 3. 5 Diagram pemilihan rantai dan sprocket.....	42
Gambar 3. 6 Pemilihan rantai.....	42
Gambar 3. 7 Sprocket kecil	43
Gambar 3. 8 Sprocket besar.....	43
Gambar 3. 9 Tabel faktor keamanan untuk bush roller chain dan silent chain	46

Gambar 3. 10 Panjang sumbu antara titik pusat sprocket 1 dan 2.....	47
Gambar 3. 11 Poros yang direncanakan	48
Gambar 3. 12 Diameter poros yang dicari.....	50
Gambar 3. 13 Pemilihan pasak dan alur pasak.....	51
Gambar 3. 14 Dimensi radial ball bearing.....	52
Gambar 3. 15 Kapasitas dasar statis dan dinamis type radial ball bearing	52
Gambar 3. 16 Nilai x dan y untuk radial bearing	53
Gambar 3. 17 Nilai faktor servis	54
Gambar 3. 18 Pengait antara pintu dan rantai	55
Gambar 3. 19 Pengait ke rantai	56
Gambar 3. 20 Titik kritis tegangan geser.....	57
Gambar 3. 21 Las smaw	60
Gambar 3. 22 Kunci socket	60
Gambar 3. 23 Kunci pas	61
Gambar 3. 24 Tang.....	62
Gambar 3. 25 Mesin bor.....	62
Gambar 3. 26 Meteran.....	63
Gambar 3. 27 Rel atas	63
Gambar 3. 28 Rel bawah	64
Gambar 3. 29 Pintu garasi	64
Gambar 3. 30 Sprocket.....	65
Gambar 3. 31 Rantai RS 50.....	65
Gambar 3. 32 Motor AC.....	66
Gambar 3. 33 Pengait pada rantai.....	66

Gambar 3. 34 Gantungan dan roda.....	67
Gambar 3. 35 MCB	67
Gambar 3. 36 PSU 12V	68
Gambar 3. 37 Variable Frequency Driver	68
Gambar 3. 38 Main Controller	69
Gambar 3. 39 Mikrokontroler.....	69
Gambar 3. 40 Regulator tegangan.....	70
Gambar 3. 41 Relay	70
Gambar 3. 42 Radio Receiver	71
Gambar 3. 43 Limit Switch	71
Gambar 3. 44 Sensor Safety	72
Gambar 3. 45 Assembly sprocket poros dan housing bearing	73
Gambar 3. 46 Assembly pengait dengan rantai.....	73
Gambar 3. 47 Assembly rantai ke sprocket yang sudah terpasang pada motor	74
Gambar 3. 48 Assembly pengait pintu	74
Gambar 3. 49 Assembly pintu dan sistem mekanikal	75
Gambar 3. 50 Bagan sistem kendali	75
Gambar 3. 51 Rangkaian box panel.....	76
Gambar 3. 52 Remote Control.....	77
Gambar 3. 53 Diagram alir pemograman sistem kendali	79
Gambar 3. 54 Library pin	86
Gambar 3. 55 Coding parameter lora	86
Gambar 3. 56 Coding lora untuk mendefinisikan pin yang dipakai.....	87
Gambar 3. 57 Coding pembacaan limit switch	87

Gambar 3. 58 Coding pembacaan sensor safety.....	88
Gambar 3. 59 Coding pengatur jarak sensor safety.....	88
Gambar 4. 1 Pintu garasi otomatis sliding corner	80
Gambar 4. 2 Bagian - bagian pintu garasi otomatis	81
Gambar 4. 3 Coding library pin.....	83
Gambar 4. 4 Coding kendali untuk lora	83
Gambar 4. 5 Coding setup push button remote	84
Gambar 4. 6 Coding push button kanan saat ditekan	84
Gambar 4. 7 Coding push button kiri saat ditekan	84
Gambar 4. 8 Coding mengirim pesan dari lora ke mikrokontroler.....	85
Gambar 4. 9 Grafik waktu pembukaan pintu.....	94
Gambar 4. 10 Grafik waktu penutupan pintu	96
Gambar 4. 11 Proses pengukuran tegangan	99
Gambar 4. 12 Grafik perbandingan nilai tegangan saat pembukaan dan penutupan.....	100
Gambar 4. 13 Proses pengukuran arus	105
Gambar 4. 14 Grafik hasil pengujian arus.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perencanaan roda gigi sprocket.....	44
Tabel 3. 2 faktor keamanan rantai	45
Tabel 3. 3 Faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan.....	48
Tabel 3. 4 Faktor keamanan	49
Tabel 3. 5 Faktor koreksi.....	49
Tabel 3. 6 Faktor beban lentur.....	50
Tabel 3. 7 Komponen box panel.....	76
Tabel 3. 8 Komponen remote control.....	77
Tabel 4. 1 Spesifikasi Pintu Garasi Otomatis	80
Tabel 4. 2 Keterangan komponen.....	82
Tabel 4. 3 Uji coba remote control.....	89
Tabel 4. 4 Pengujian jangkauan remote control posisi dalam mobil kaca terbuka.....	90
Tabel 4. 5 Percobaan Jangkauan Remote Control Dalam Mobil Kaca Tertutup.....	92
Tabel 4. 6 Uji coba sensor safety	93
Tabel 4. 7 Pengujian waktu pada saat pembukaan	94
Tabel 4. 8 Mean dan varians waktu pembukaan	95
Tabel 4. 9 Pengujian waktu pada saat menutup.....	96
Tabel 4. 10 Hasil pengukuran tegangan	99
Tabel 4. 11 Mean dan varians tegangan pembukaan.....	101
Tabel 4. 12 Mean dan varians tegangan penutupan.....	103
Tabel 4. 13 Hasil pengukuran arus	105
Tabel 4. 14 Mean dan varians arus pembukaan pintu	107
Tabel 4. 15 Mean dan varians arus penutupan pintu	109

Tabel 4. 16 Data Tegangan Arus Motor Listrik	110
--	-----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain Pintu Garasi Sliding Corner Otomatis	118
Lampiran 2 Drawing Upper Rel	118
Lampiran 3 Drawing Stand	118
Lampiran 4 Drawing Lower Rel.....	118
Lampiran 5 Drawing Door	118
Lampiran 6 Drawing Upper Engsel Left	118
Lampiran 7 Drawing Upper Engsel Right.....	118
Lampiran 8 Drawing Lower Engsel Right.....	118
Lampiran 9 Drawing Shaft Suprocket 23.....	118
Lampiran 10 Drawing Suprocket Z 23.....	118
Lampiran 11 Drawing Gearbox NRMV	118
Lampiran 12 Drawing Stand Mekanikal	118
Lampiran 13 Drawing Housing Bearing	118
Lampiran 14 Drawing Panel Box	118
Lampiran 15 Drawing Suprocket 16	118
Lampiran 16 Drawing Outer Chain	118
Lampiran 17 Drawing Inner Chain.....	118
Lampiran 18 Drawing Bracket Chain.....	118
Lampiran 19 Drawing Bracket Pintu Pengait.....	118
Lampiran 20 Drawing Hook.....	118