

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT PENGENDALI JALAN SATU ARAH (*TRAFFIC SPIKE*) PADA LINTASAN KENDARAAN RODA EMPAT DENGAN MODEL LONJAKAN (*TRAFFIC BUMP*) DENGAN SISTEM MEKANIK PEGAS

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

RAHMAD ABDULLAH
1407230162



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

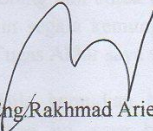
Nama : Rahmad Abdullah
NPM : 1407230162
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perancangan Alat Pengendali Jalan Satu Arah (*Traffic Spike*)
Pada Lintasan Kendaraan Roda Empat Dengan Model
Lonjakan (*Traffic Bump*) Dengan Sistem Mekanik Pegas
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

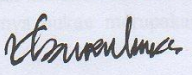
Medan, 07 Maret 2020

Mengetahui dan menyetujui:

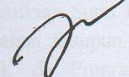
Dosen Penguji I


DR. Eng. Rakhmad Arief Siregar

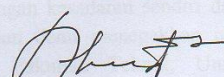
Dosen Penguji II


Khairul Umurani, S.T., M.T.

Dosen Penguji III


Bekti Suroso, S.T., M.Eng.

Dosen Penguji IV


Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Mesin
Ketua


Ketua

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rahmad Abdullah

Tempat /Tanggal Lahir : Medan/01 Oktober 1993

NPM : 1407230162

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Perancangan Alat Pengendali Jalan Satu Arah (*Traffic Spike*) Pada Lintasan Kendaraan Roda Empat Dengan Model Lonjakan (*Traffic Bump*) Dengan System Mekanik Pegas”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2020

Rahmad Abdullah

ABSTRAK

Salah satu masalah yang banyak terjadi di masyarakat adalah masih rendahnya tingkat kesadaran masyarakat dalam berkendara, salah satunya sering kita lihat kendaraan yang melanggar peraturan lalu lintas seperti melawan arus jalan. Masalah ini sudah merupakan salah satu fenomena yang umum terjadi di kota-kota besar dan di negara berkembang. Oleh sebab itu disini penulis akan merancang alat pengendali satu arah (*traffic spike*) yang bertujuan untuk mengurangi pelanggaran berlalu lintas di jalan raya dan juga untuk mengurangi angka kecelakaan akibat pelanggaran lalu lintas melawan arus jalan. Traffic spike adalah pengendali jalan satu arah yang berfungsi untuk mencegah kendaraan melanjutkan jalur lalu lintas ke arah yang salah dengan memberlakukan jalur lalu lintas satu arah. Dalam perancangan alat pengendali satu arah (*traffic spike*) ini, aplikasi desain perancangan menggunakan aplikasi *software solidworks 2014*. Sebelum merancang desain hal yang terlebih dahulu yang perlu di ketahui adalah bagian-bagian utama dari alat pengendali satu arah (*traffic spike*) ini, adapun bagian-bagian utama yang akan di rancang adalah poros, rangka, plat penutup atas, pegas, mata pisau dan komponen tambahan lainnya seperti baut dan mur. Langkah awal dalam merancang alat pengendali satu arah ini adalah membuka jendela aplikasi *solidworks*, memilih *front* yang akan digunakan dan mulai menggambar rancangan yang akan dibuat. Adapun komponen-komponen yang akan di desain adalah rangka,poros,dudukan poros, mata pisau dan tutup atas. Proses desain dilakukan sesuai dengan prosedur desain pada aplikasi *solidworks*, seperti mempersiapkan alat dan bahan juga *font* dan *format* apa saja yang akan digunakan dalam mendesain. Dalam merancang perhatikan ukuran gambar dan juga bahan apa yang akan digunakan agar hasil desain sesuai dan dapat dibuat dengan baik. Setelah dilakukan perancangan masing-masing komponen, langkah selanjutnya adalah proses pengujian komponen yang sudah didesain seperti mata pisau, poros, dan tutup atas dapun pengujian yang dilakukan adalah pengujian tekan atau statik. Setelah tahap pengujian tahap berikutnya *assembly* atau langkah perkitan, beberapa komponen seperti *bearing*, poros, rangka atas, rangka bawah. Setelah semua di rakit maka didapatkanlah hasil dari proses perancangan alat pengendali satu arah (*traffic spike*).

Kata kunci : perancangan, *traffic spike*, *solidworks*, alat pengendali satu arah, lalu lintas.

ABSTRACT

One problem that often occurs in the community is the low level of public awareness in driving, one of which we often see vehicles that violate traffic regulations such as against the flow of the road. This problem is already a common phenomenon in big cities and in developing countries. Therefore, here the author will design a one-way control tool (traffic spike) which aims to reduce traffic restrictions on the highway and also to reduce the number of accidents due to traffic violations against road currents. Traffic spikes are one-way road controllers whose function is to prevent vehicles from continuing the traffic lane in the wrong direction by imposing one-way traffic lanes. In designing this one-way controller (traffic spike), the design application design uses the 2014 solidworks software application. Before designing the design the first thing to know is the main parts of this one-way controller (traffic spike), as for the part The main parts to be designed are the shaft, frame, top cover plate, springs, blades and other additional components such as bolts and nuts. The first step in designing this one-way controller is to open the application window of solidworks, choose the front to be used and start drawing a draft that will be made. The components to be designed are the frame, shaft, shaft holder, blade and top cover. The design process is carried out in accordance with the design procedures in the application of solidworks, such as preparing tools and materials as well as what fonts and formats will be used in designing. In designing pay attention to the size of the image and also what materials will be used so that the design results are suitable and can be made well. After each component has been designed, the next step is the process of testing components that have been designed such as blades, shafts, and top covers and also the tests performed are compressive or static tests. After the testing stage the next step is assembly or some step, some components such as bearings, shafts, upper frame, lower frame. After everything is assembled, the results of the process of designing a one-way controller (traffic spike) are obtained.

Keywords: design, traffic spikes, solidworks, one-way controlling devices, traffic.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanawataala yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan Alat Pengendali Jalan Satu Arah (*Traffic Spike*) Pada Lintasan Kendaraan Roda Empat Dengan Model Lonjakan (*Traffic Bump*) Dengan System Mekanik Pegas ” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Bekti Suroso, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T. selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. DR.Eng.Rakhmad Arief Siregar, selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Khairul Umurani S.T., M.T. selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Affandi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.

8. Orang tua penulis: Syaifuddin B dan Sumiati, yang selalu memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada henti-hentinya dan selalu berdoa kepada penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat-sahabat penulis: Sony Pratama S.T, Yudistira Suganda S.T., Andi Rahmadhani S.T, Risky Zairuddin S.T, Pandu Ramadhan Firdaus, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Mesin.

Medan, Maret 2020

Rahmad Abdullah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Perancangan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2 Tinjauan Pustaka	4
2.1 Definisi Alat Pengendali Jalan Satu Arah (<i>Traffic Spike</i>)	4
2.2 Jenis-Jenis Alat Pengendali Jalan Satu Arah (<i>Traffic Spike</i>)	5
2.3 Bagian Utama <i>Traffic Spike</i>	7
2.3.1 Poros	7
2.3.2 Pegas	11
2.3.3 Baut dan Mur	12
2.4 Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan	12
2.5 Pengertian Perancangan	14
2.6 <i>Solidworks</i>	15
2.7 Karakteristik Arus Lalu Lintas	15
2.8 Peraturan pembuatan <i>traffic bump</i> di Indonesia	16
2.9 Penetapan kebutuhan	18
2.10Pembangkit Alternatif	18
2.11Evaluasi Alternatif	19
BAB 3 METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu	20
3.1.1 Tempat	20
3.1.2 Waktu	20
3.2 Diagram Alir Penelitian	21
3.3 Alat Perancangan	22

3.4	Prosedur Desain pada <i>Software Solidwork</i>	23
3.5	Tahapan Proses Perancangan Alat	24
3.6	Proses Penggabungan Desain (<i>Assembly</i>)	25
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1	Tahapan Desain	24
4.2	Hasil Perancangan	33
4.2.1	Proses Perancangan Mata Pisau	33
4.2.2	Proses Perancangan Poros	34
4.2.3	Proses Perancangan Tutup Atas	34
4.2.4	Proses perancangan Pegas	35
4.2.5	Proses Perancangan Rangka	35
4.3	Hasil <i>Assembly</i> perakitan Komponen	36
4.4	Langkah-langkah Simulasi Tegangan (<i>stress</i>) Pada <i>Solidworks 2014</i>	38
4.5	Hasil Simulasi Kekuatan Alat	44
4.5.1	Hasil Simulasi Tegangan (<i>stress</i>) Pembebanan Mata Pisau Dengan Beban 700kg	44
4.5.2	Hasil Simulasi Tegangan (<i>stress</i>) Pembebanan Plat Atas Dengan Beban 700kg	45
4.5.3	Hasil Simulasi Pembebanan Poros Dengan Beban 700kg	46
4.6	Hasil Tabel Tegangan (<i>Stress</i>) Beban 700kg Pada Alat Pengendali Jalan Satu Arah (<i>Traffic Spike</i>)	48
4.7	Perhitungan Manual Faktor Keamanan	48
4.6.1	Mata Pisau	48
4.6.2	Plat Atas	49
4.6.3	Poros	49
4.8	<i>Morphological chart</i>	50
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
	DAFTAR PUSTAKA	53
	LAMPIRAN	
	LEMBAR ASISTENSI	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal dan waktu perancangan	20
Table 3.2 Spesifikasi <i>traffic spike</i>	25
Tabel 4.1 Hasil tegangan Mata Pisau	48
Tabel 4.2 Hasil tegangan Plat Atas	48
Tabel 4.3 Hasil tegangan Poros	48
Table 4.4 <i>Morphological chart</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Lonjakan (<i>traffic bump</i>)	5
Gambar 2.2 Model Tanam	6
Gambar 2.3 Model <i>Enforcer</i>	7
Gambar 2.4 Poros	7
Gambar 2.5 Poros Transmisi	8
Gambar 2.6 Poros <i>Spindle</i>	8
Gambar 2.7 Poros Gandar	9
Gambar 2.8 Pegas	11
Gambar 2.9 Baut dan Mur	12
Gambar 2.10 Bentuk alat pembatas kecepatan	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2 Laptop	22
Gambar 3.3 Tampilan <i>Software Solidwork 2014</i>	23
Gambar 3.4 Contoh Proses Pembuatan Poros	25
Gambar 4.1 Menekan Tombel Power	27
Gambar 4.2 Klik Aplikasi <i>Solidworks</i>	27
Gambar 4.3 Proses <i>loading</i> Membuka Aplikasi <i>Solidworks</i>	28
Gambar 4.4 Tampilan Awal <i>Solidworks</i>	28
Gambar 4.5 Tampilan Menu <i>New Solidworks</i>	29
Gambar 4.6 Tampilan Jendela Kerja <i>Solidworks 2014</i>	29
Gambar 4.7 Mengatur Satuan Ukuran	30
Gambar 4.8 Pilih Menu <i>Sketc</i>	30
Gambar 4.9 Tampilan <i>plane</i> yang akan digunakan	31
Gambar 4.10 Tampilan <i>Front plane</i>	31
Gambar 4.11 Membuat Garis Bantu (<i>Center line</i>)	32
Gambar 4.12 Menentukan Ukuran Pada Garis Bantu	32
Gambar 4.13 Proses Perancangan Mata Pisau	33
Gambar 4.14 Proses perancangan Poros	34
Gambar 4.15 Proses Perancangan Tutup Atas	34
Gambar 4.16 Proses Perancangan Pegas	35
Gambar 4.17 Proses Perancangan Rangka	35
Gambar 4.18 Penggabungan Desain Dudukan Poros dan Mata Pisau	36
Gambar 4.19 Penggabungan Dudukan Poros Dengan Rangka Utama	37
Gambar 4.20 Penggabungan Desain Rangka Dengan Dudukan Mata Pisau	37
Gambar 4.21 Pilih file simulasi	38
Gambar 4.22 Klik simulasi dan <i>study advisor</i> pilih <i>new study</i>	38
Gambar 4.23 Tipe pengujian	39
Gambar 4.24 Pilih <i>apply/Edit material</i>	39
Gambar 4.25 Jenis bahan yang digunakan	40
Gambar 4.26 Pilih dan klik <i>fixed geometry</i>	40
Gambar 4.27 Pilih tumpuan yang dianggap tidak bergerak	41
Gambar 4.28 Pilih menu <i>external load</i>	41
Gambar 4.29 Masukkan beban yang akan disimulasi	42
Gambar 4.30 Pilih menu <i>create mesh</i>	42
Gambar 4.31 Klik <i>run this study</i>	43

Gambar 4.32 Klik menu <i>deformed result</i>	43
Gambar 4.33 Hasil <i>Stress</i> pada Mata Pisau alat pengendali jalan satu arah (<i>Traffic Spike</i>) dengan beban 700 kg	45
Gambar 4.34 Hasil <i>Stress</i> pada plat atas alat pengendali jalan satu arah (<i>Traffic Spike</i>) dengan beban 700 kg	42
Gambar 4.35 Hasil <i>Stress</i> pada poros alat pengendali jalan satu arah (<i>Traffic Spike</i>) dengan beban 700 kg	43

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
G	Gravitasi	m/s
M	Massa	Kg
Sf	Faktor Keamanan	-
Sy	Kekuatan Luluh	N/m ²
W	Berat(<i>weight</i>)	N
Σ	Tegangan	N/m ²

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu masalah yang banyak terjadi di masyarakat adalah masih rendahnya tingkat kesadaran masyarakat akibatnya, banyak terjadi pelanggaran hukum. Misalnya tentang berlalu lintas, kecelakaan yang melibatkan kendaraan bermotor di jalan raya tidak hanya terjadi karena hal-hal teknis, misalnya tentang seluk beluk kendaraan bermotor, tetapi juga karena rendahnya disiplin pengendara dalam berlalu lintas, beberapa contoh diantaranya adalah seperti menerobos lampu merah bila kesempatan itu ada. Hal-hal tersebut menjadi pemandangan sehari-hari, belum lagi membelok dimana tidak terdapat rambu-rambu tidak boleh membelok, melawan arus lalu lintas, melawan arah di jalan satu arah.

Masalah sikap berlalu lintas sudah merupakan suatu fenomena yang umum terjadi di kota-kota besar di Negara-negara yang sedang berkembang. Persoalan ini sering dikaitkan dengan bertambahnya jumlah penduduk kota yang mengakibatkan semakin meningkatnya aktivitas dan kepadatan di jalan raya,

Banyaknya sarana lalu lintas yang terpasang di jalan seperti lampu lalu lintas yang rusak sehingga tidak menyala maka dapat mengganggu kelancaran lalu lintas, menimbulkan banyak masyarakat melakukan pelanggaran dan tidak ada yang mau mengalah. Rambu, plang dan aturan lalu lintas yang dibuat oleh polisi tidak sesuai isi Undang-undang Nomor 2 tahun 2002 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. (M. Yahya Harahap, (2005), Pembahasan Permasalahan Dan Penerepan KUHAP, Sinar Grafika, Jakarta)

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia juga sangat berpengaruh terhadap masalah lalu lintas secara umum, sebagai contoh peningkatan jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2000 yakni 24.671.330 dan pada tahun 2003 berjumlah 32.774.299 atau mengalami peningkatan sebanyak 8.100.594 kendaraan, dimana peningkatan ini tidak diimbangi dengan penambahan panjang jalan yang memadai. (Arif Budianto dan Mahmudal (2007), Rekayasa Lalu lintas, UNS Press)

maka dari itu penulis ingin mencoba mengurangi tingkat kesadaran manusia dengan cara membuat alat pengendali jalan satu arah. Alat pengendali jalan satu arah adalah suatu perangkat atau senjata yang digunakan untuk menghambat atau menghentikan pergerakan kendaraan roda dengan menusuk ban mereka. Umumnya , strip (mata pisau) terdiri dari logam (baja) sepanjang 35 hingga 95 mm, mata pisau mengarah keatas. Mata pisau dirancang untuk menusuk ban kendaraan yang mencoba melawan arah.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam melakukan perancangan alat pengendali jalan satu arah dapat ditemukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) pada kendaraan roda empat dengan system mekanik ?
2. Bagaimana menentukan pemilihan konsep desain dalam pengerjaan perancangan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) pada kendaraan roda empat dengan system mekanik?
3. Bagaimana menentukan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) pada kendaraan roda empat dengan system mekanik?

1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan alat pengendali jalan satu arah pada tugas akhir ini dapat di batasi mengenai:

1. Model *Traffic Spike* yang akan dirancang adalah model lonjakan (*Traffic bump*)
2. Sistem penggerak mata pisau yang digunakan pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) menggunakan sistem mekanik pegas.
3. Didesain untuk lintasan kendaraan roda empat.
4. *Software* desain menggunakan *software solidwork 2014*.

1.4 Tujuan Perancangan

Adapun tujuan dari perancangan ini adalah:

1. Untuk membuat rancangan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic spike*) pada kendaraan bermotor khususnya roda empat dengan sistem mekanik.
2. Untuk menghitung kekuatan tekan pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) pada kendaraan bermotor khususnya roda empat dengan sistem mekanik.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari perancangan alat pengendali jalan satu arah sebagai berikut:

1. Perancangan ini dapat dijadikan referensi pada perancangan alat sederhana yang lain.
2. Perancangan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam pengembangan selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSAKA

2.1 Defenisi alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*)

Alat pengendali jalan satu arah berfungsi untuk mencegah kendaraan melanjutkan jalur lalu lintas ke arah yang salah dengan memberlakukan jalur lalu lintas satu arah. Paku dudukan *flush* dan paku yang di pasang di permukaan tersedia dengan retraksi pegas. (M.Ranjith, Sneha. S,s. Sathish Kumar, R. Sridharma, R.Srinath, Srikrishna *College of Engineering and Technology*, Coimbatore, India)

Lonjakan kendali lalu lintas mengganggu dan bahkan menghentikan lalu lintas kendaraan yang bergerak dalam satu arah dengan menusuk ban dan dengan demikian menyebabkan ban mengempis. Kendaraan-kendaraan tersebut biasanya bergerak ke arah yang salah atau tidak diizinkan untuk memasuki area tersebut. Paku mudah mundur untuk kendaraan yang bergerak ke arah yang berlawanan (*mis. Keluar*) yang memungkinkan kendaraan untuk melanjutkan dengan bebas.

Paku dapat dipasang di permukaan atau dipasang *flush* dan tertanam di trotoar untuk aplikasi permanen. Paku yang dipasang di permukaan juga bertindak sebagai polisi tidur. Baik paku permukaan dan paku tertanam dapat dikontrol secara manual atau bermotor.

Ada dua jenis paku, padat dan berongga. Paku berongga umumnya melepaskan diri dan melepaskan dan menempatkan diri di ban. Ini mengurangi risiko mobil (menabrak) dan cedera pengemudi. Pengemudi dapat mempertahankan kontrol lebih besar karena udara tidak keluar sekaligus karena kemungkinan ledakan dari lonjakan tetap merobek-robek ban.

Paku kontrol lalu lintas sering digunakan untuk menegakkan lalu lintas satu arah di jalur lalu lintas tunggal, seperti pintu masuk atau keluar ke tempat parkir atau garasi. Mereka juga dapat digunakan untuk mengontrol lalu lintas dua arah juga. Aplikasi adalah untuk mengontrol arus lalu lintas dan / atau pencegahan pencurian. Paku dapat dipasang di lokasi dengan keamanan rendah dan tinggi. Mereka dapat dikombinasikan dengan gerbang penghalang, sinyal kontrol lalu

lintas, sistem kontrol akses, detektor putaran kendaraan, dll. Dalam sistem total untuk aplikasi komersial atau perumahan. Aplikasi ini dapat diotomatisasi atau dikontrol oleh petugas atau penjaga. (Eci Illionis, 2019)

2.2 Jenis-jenis alat pengendali jalan satu arah

Menurut perusahaan (*company*) (*traffic safety equipment* E.Broadway Blvd Tucson, Arizona, USA) jenis *traffic spikes* dibagi atas tiga yaitu :

➤ Model Lonjakan (*traffic bump*)

Sistem lonjakan terarah ini digunakan untuk mengontrol lalu lintas dalam satu arah. Kendaraan dapat masuk, tetapi tidak keluar, tanpa kerusakan ban parah. Paku bermuatan pegas tetap naik dan mudah turun dengan menggunakan poros tunggal ketika kendaraan melewati sistem ke arah yang benar, namun, jika melewatinya dengan arah yang berlawanan (salah), ban akan tertusuk. Sistem spike yang dipasang di permukaan juga berfungsi sebagai penghambat kecepatan untuk memperlambat arus lalu lintas hingga 5 MPH dan direkomendasikan untuk kendaraan hingga jenis kendaraan SUV (*Sport Utility Vehicle*). Permukaan bantalan yang mudah diganti, mata pisau untuk sekali pemakaian. Untuk model sistem lonjakan (*traffic bump*) tidak diperlukan penggalian atau pemotongan aspal pada saat pemasangannya.



Gambar 2.1 Model Lonjakan (*traffic bump*)
(Sumber: <https://trafficspikesusa.com/>)

➤ **Model Tanam**

sistem lonjakan lalu lintas yang dipasang didalam tanah *flush* dapat digunakan di semua aplikasi komersial dan perumahan. Model ini bagus untuk lalu lintas *lowprofile* lonjakan kecepatan sangat disarankan untuk produk ini. Saat melintasi kontrol lonjakan lalu lintas arah, Sistem dipasang rata dengan permukaan jalan untuk profil rendah yang memungkinkan jalan yang mulus atau rata. Mudah dipasang di jalan yang ada atau yang baru dibangun. Direkomendasikan untuk semua jenis kendaraan dan berat, permukaan jalan mendukung berat sampai *5MPH maximum*.



Gambar 2.2 Model Tanam

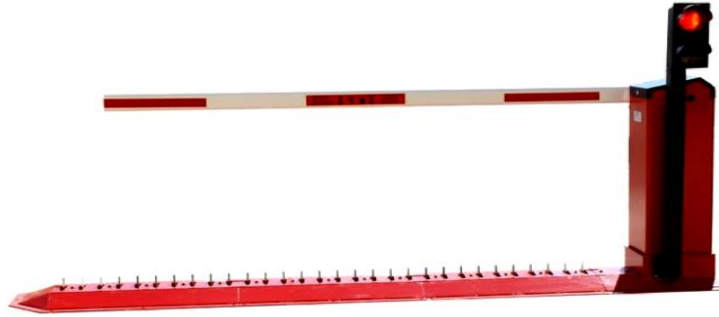
(Sumber: <https://trafficspikesusa.com/>)

➤ **Model ENFORCER**

ENFORCER adalah Spike Barrier System yang sepenuhnya elektromekanis, sangat efisien, dan merupakan konstruksi baja dengan sistem *barrier gate* berfitur lengkap dengan lengan boom. Paku penetrasi baja tugas berat direkayasa untuk menusuk sistem ban kendaraan yang mengganggu. Paku dudukan permukaan mudah dipasang langsung ke aspal atau jalan beton dan tidak memerlukan penggalian atau penggalian.

Ada *Stop-Go Light* opsional yang terintegrasi. Sangat mudah untuk menginstal dan mengatur. Unit akan menerima semua perangkat kontrol akses

seperti remote, tombol *push*, *loop*, bio-metrik dan sistem identifikasi frekuensi radio. Sistem lonjakan lalu lintas bermotor menyediakan kontrol lalu lintas akses yang andal dengan menggerakkan gigi secara elektrom ke posisi aktif atau diamankan, dan kemudian turun untuk memungkinkan lintasan yang tidak dibatasi ke kendaraan yang berwenang.



Gambar 2.3 Model *Enforcer*
(Sumber: <https://trafficspikesusa.com/>)

2.3 Bagian Utama *Traffic Spike*

2.3.1 Poros

Poros adalah suatu bagian *stasioner* yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear*), *pulley*, *flywheel*, engkol, *sprocket* dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.



Gambar 2.4 Poros
(Sumber: Dokumen pribadi)

➤ Macam-macam poros

Dikutip dari (Nasihin, 2019 Elemen Mesin, Mekanika Teknik)

Poros untuk meneruskan daya diklsifikasikan menurut pembebananya sebagai berikut:

- Poros Transmisi

Poros macam ini dapat beban punter murni atau punter dan lentur. Daya ditansmisikan kepada poros melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau *sprocket* rantai.



Gambar 2.5 Poros Transmisi

(Sumber: <http://keluargasepuh86.blogspot.com/2019/09/poros.html>)

- Poros *Spindle*

Poros transmisi yang relative pendek, seperti poros utama pada mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut spindle. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukuranya harus teliti.

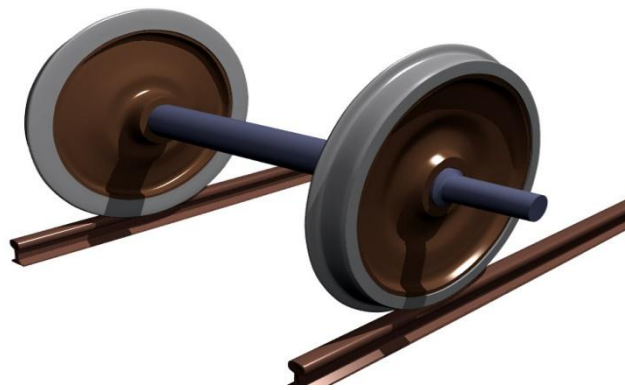


Gambar 2.6 poros *Spindle*

(Sumber: <http://keluargasepuh86.blogspot.com/2019/09/poros.html>)

- Poros Gandar

Poros seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar disebut gandar. gandar ini hanya mendapat beban lentur kecuali jika digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga. Menurut bentuknya poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin totak. poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah.



Gambar 2.7 Poros Gandar

(Sumber: <http://keluargasepuh86.blogspot.com/2019/09/poros.html>)

➤ Hal-hal penting dalam perancangan poros:

- Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban punter atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diuraikan diatas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertingkat) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus direncanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban-beban diatas.

- Kekakuan Poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirannya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan kotak rodagigi). Karena itu, disamping kekuatan poros, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

- Putaran Kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Jika mungkin poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritiknya.

- Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk *plastic*) harus dipilih untuk poros propeler dan bila yang terancam kavitasi dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama. Sampai batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

- Bahan poros

Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (disebut bahan S-C) yang dihasilkan dari *ingot* yang di-kill (baja yang dideoksidasikan dengan *ferrosilicon* dan dicor kadar karbon terjamin). Meskipun demikian, bahan ini kelurusannya agak kurang tetap dan dapat mengalami deformasi karena tegangan yang kurang seimbang misalnya bila diberi alur pasak, karena ada tegangan sisa didalam terasnya. Tetapi penarikan dingin membuat poros menjadi keras dan kekuatannya bertambah besar.

Poros-poros yang di pakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan yang tahan terhadap keausan beberapa diantaranya adalah baja krom nikel. (*Otomotif Er, 2017*)

2.3.2 Pegas

Pegas adalah elemen mesin *flexibel* yang digunakan untuk memberikan gaya, torsi, dan juga untuk menyimpan atau melepaskan energi. Energi disimpan pada benda padat dalam bentuk *twist*, *stretch*, atau kompresi. Energi di-*recover* dari sifat elastis material yang telah terdistorsi. Pegas haruslah memiliki kemampuan untuk mengalami defleksi elastis yang besar. Beban yang bekerja pada pegas dapat berbentuk gaya tarik, gaya tekan, atau torsi (*twist force*). Pegas umumnya beroperasi dengan *high working stresses* dan beban yang bervariasi secara terus menerus. Beberapa contoh spesifik aplikasi pegas adalah :

1. Untuk menyimpan dan mengembalikan energi potensial, seperti misalnya pada *gun recoil mechanism*
2. untuk memberikan gaya dengan nilai tertentu, seperti misalnya pada *relief valve*
3. untuk meredam getaran dan beban kejut, seperti pada auto mobil
4. untuk indikator/kontrol beban, contohnya pada timbangan
5. untuk mengembalikan komponen pada posisi semula, contohnya pada *brake pedal*



Gambar 2.8 Pegas

(Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/Pegas>)

2.3.3 Baut dan Mur

Baut atau sekrup adalah suatu batang dengan alue heliks pada permukaannya, mur merupakan penutup dari sebuah sekrup yang digunakan untuk mengunci. Baut dan mur dapat digunakan untuk proses penyambungan antara dua bagian pelat yang nantinya akan disambungkan dengan mur.



Gambar 2.9 Baut dan Mur

(Sumber:<https://www.dinomarket.com/TD/15649238/Wellbest-Baut-Mur-8-x-25/10001>)

2.4 Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan

Dalam setiap perencanaan, pemilihan komponen material merupakan faktor utama yang harus diperhatikan. Karena sebelum merencanakan terlebih dahulu diperhatikan dan diketahui jenis dan sifat bahan yang akan digunakan, misalnya tahan terhadap korosi, tahan terhadap keausan, keuletan dan lain-lain.

Adapun tujuan pemilihan material agar bahan yang digunakan untuk pembuatan komponen dapat ditekan seefisien mungkin di dalam penggunaannya dan selalu berdasarkan pada dasar kekuatan dan sumber pengadaannya. Supaya material dapat memenuhi kriteria yang diharapkan, juga perlu diperhitungkan adanya beban yang terjadi pada material tersebut.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan material adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi Bahan

Dengan memegang prinsip ekonomi dan berlandaskan pada perhitungan-perhitungan yang memadai, maka di harapkan biaya produksi pada tiap-tiap unit

sekecil mungkin. Hal ini dimaksudkan agar hasil-hasil produksi dapat bersaing dipasaran terhadap produk-produk lain dengan spesifikasi yang sama.

2. Bahan Mudah Didapat

Dalam perencanaan suatu produk, apakah bahan yang digunakan mudah didapat atau tidak. Walaupun bahan yang direncanakan sudah cukup baik tetapi tidak didukung oleh persediaan dipasaran, maka perencanaan akan mengalami kesulitan atau masalah dikemudian hari karena hambatan bahan baku tersebut. Untuk itu harus terlebih dahulu mengetahui apakah bahan yang akan digunakan itu mempunyai komponen pengganti tersedia dipasaran.

3. Spesifikasi Bahan Yang Dipilih

Pada bagian ini penempatan bahan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaannya sehingga tidak terjadi adanya beban yang berlebihan pada bahan yang tidak mampu menerima beban tersebut. Dengan demikian pada perencanaan bahan yang akan digunakan harus sesuai dengan fungsi yang berbeda antara bagian satu dengan bagian yang lain, dimana fungsi dari masing-masing bagian tersebut saling mempengaruhi antara bagian yang satu dengan bagian yang lainnya.

Dalam suatu alat biasanya terdiri dari dua bagian yaitu bagian primer dan sekunder, dimana kedua bagian tersebut memiliki daya tahan yang berbeda dalam pembebanannya, sehingga bagian primer harus diprioritaskan dari pada bagian sekunder. Apabila ada bagian yang rusak atau aus yang disebabkan karena pemakaian, maka bagian sekunderlah yang mengalami kerusakan terlebih dahulu. Dengan demikian proses penggantian hanya dilakukan pada bagian sekundernya dan tidak mengganggu bagian primer.

4. Pertimbangan Khusus

Dalam pemilihan bahan ini adalah yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang atau mendukung pembuatan alat itu sendiri. Komponen-komponen penyusun alat tersebut terdiri dari dua jenis yaitu komponen yang dapat dibuat sendiri dan komponen yang sudah tersedia di

pasaran dan telah distandarkan. Jika komponen tersebut lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri. Apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi terdapat dipasaran sesuai dengan standar, lebih baik dibeli karena menghemat waktu pengerjaan.

Dalam hal ini untuk menentukan bahan yang akan digunakan kita hendaknya mengetahui batas kekuatan bahan dan sumber pengadaannya baik itu batas kekuatan tariknya, tekanannya maupun kekuatan puntirnya karena itu sangat menentukan tingkat keamanan pada waktu pemakaian. (*Mas Surya, 2011*)

2.5 Pengertian Perancangan

Perancangan (*design*) adalah suatu sistem yang berlaku untuk segala jenis perancangan yang mana titik beratnya dilakukan dengan melihat segala sesuatu persoalan tidak secara terpisah atau tersendiri, namun sebagai suatu kesatuan dimana satu masalah dengan lainnya saling terkait. Disisi lain, desain juga diartikan sebagai perencanaan dalam pembuatan sebuah objek, sistem, komponen atau struktur. Secara umum, definisi desain adalah bentuk rumusan dari proses pemikiran pertimbangan dan perhitungan dari desainer yang dituangkan dalam wujud gambar. Namun disisi lain desain juga dapat didefinisikan secara khusus, dimana desain adalah sesuatu yang berkaitan dengan kegunaan atau fungsi benda dan ketetapan pemilihan bahan serta memperhatikan segi keindahan. (*Achmad Yusron Arif, 2019*).

Pekerjaan utama yang membedakan profesi *engineer* dengan profesi lainnya adalah pekerjaan perancangan (*design*). Zaman dahulu pekerjaan perancangan seperti menyiapkan gambar-gambar teknik harus memakan waktu yang cukup lama. Gambar teknik biasanya diawali dengan pembuatan sketsa kemudian dianalisis dengan mempertimbangkan fungsi, kekuatan elemen, bahan yang digunakan, dimensi, dan lain-lain. Kemudian sketsa disempurnakan menjadi *gambar rancangan*. Oleh perancang sendiri atau dibantu juru gambar (*drafter*), gambar rancangan dibuat menjadi *gambar kerja* agar bersifat mudah dibaca oleh pengguna gambar. Proses pembuatan gambar kerja dilakukan secara manual menggunakan pensil yang selanjutnya digambar ulang dengan tinta agar permanen, tahan lama, dan mudah direproduksi. Jadi bisa anda bayangkan berapa

lama waktu yang dibutuhkan untuk rangkaian pekerjaan tersebut, apalagi jika si *drafter* menemui banyak kesalahan.

Oleh karena itu, *engineer* zaman sekarang tidak hanya dituntut kuat dalam berhitung dan menganalisis, tapi juga mengetahui dan menguasai *software–software* untuk pekerjaannya. (Eris Kusnadi, 2012)

2.6 Solidworks

Solidworks adalah *software* CAD 3D untuk *mechanical design* yang dikembangkan oleh SolidWorks Corporation yang sekarang sudah diakuisisi oleh *Dassault Systèmes*. Solidworks biasanya digunakan untuk menggambar sebuah *part* yang sulit dikomunikasikan dengan *customer* jika digambarkan dalam bentuk 2D. Terkadang juga saya menjumpai beberapa *part* yang lebih mudah dan cepat digambarkan dalam model 3D (menggunakan Solidworks), kemudian dari model 3D tersebut saya bisa secara *instant* menciptakan gambar proyeksi ortogonal 2D (dalam standar perusahaan saya menggunakan proyeksi kuadran III/ proyeksi Amerika). (Eris Kusnadi, 2012).

2.7 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Karakteristik arus lalu lintas seperti adalah suatu fenomena yang sangat kompleks. Ketika kita terlibat dalam suatu pengalaman dalam arus lalu lintas kita dapat merasakan bahwa arus lalu lintas sangat fluktuatif. (Menurut *Khisty, C Jotin* dan *Lall B. Kent* dalam *Transportation Engineering : An Introduction Third Edition* (2003:114)) mengatakan bahwa arus lalu lintas proses stokastik dengan variasi-variasi acak dalam hal karakteristik kendaraan dan karakteristik pengemudi serta interaksi di antara keduanya. Kita tidak bisa memprediksikan dengan akurat parameter-parameter dalam sebuah perjalanan dari suatu titik menuju titik yang lain.

Pergerakan arus lalu lintas suatu kendaraan bisa individual dan berkelompok pada suatu jalur atau jalan. Ketika iring-iringan kendaraan meningkat, umumnya kecepatan akan menurun. Apabila suatu kendaraan bergerak dengan kecepatan tinggi dan pada suatu titik menemukan bahwa kendaraan yang berada di depannya bergerak dengan kecepatan lebih rendah, dan kendaraan tersebut tidak memiliki

kesempatan untuk menyiap kendaraan di depannya maka kecepatan kendaraan tersebut akan menyesuaikan dengan kendaraan di depannya. Sebaliknya, kendaraan yang berada di belakang tidak harus mengikuti kecepatan kendaraan di depannya dan pengemudi berada pada posisi kecepatan bebas atau menentukan sendiri kecepatannya. Dalam suatu kasus iring-iringan kendaraan, apabila sebuah kendaraan dapat menyiap kendaraan di depannya, pengemudi juga dalam keadaan kecepatan bebas dan menentukan sendiri kecepatannya. Dengan kata lain bahwa kecepatan suatu kendaraan akan dipengaruhi oleh kendaraan lainnya.

Menurut (*Lamm, Psarianos dan Mailaender dalam Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook (1999:19.1)*) keamanan arus lalu lintas sesuatu yang sangat kompleks. Hal-hal tersebut terkait oleh beberapa elemen mendasar yaitu:

1. Sifat Pengemudi Faktor utama dari suatu arus lalu lintas adalah pengemudi. Seorang pengemudi dengan karakter ugal-ugalan tentu akan mempengaruhi keselamatan kendaraan yang terkait di sekitarnya, dan karakter pengemudi yang kurang berpengalaman tentu saja berakibat yang sama.
2. Kondisi Kendaraan Sebuah kendaraan yang terjaga kondisinya tentu saja akan menurunkan resiko kecelakaan.
3. Fasilitas Jalan Jalan umumnya didesain dengan mempertimbangkan faktor keselamatan penggunaannya. Perawatan kondisi jalan tersebut juga sebuah aspek penting yang mempengaruhi keselamatan. Fasilitas jalan juga harus didukung oleh hukum dan peraturan yang baik untuk menjamin keselamatan pengguna jalan.
4. Situasi dan Kondisi Mengemudi Situasi dan kondisi yang baik tentu menjamin keselamatan. Hujan yang sangat deras dapat mempengaruhi pengelihatn jalan, dan suasana yang sangat panas akan mengurangi konsentrasi pengemudi.

2.8Peraturan pembuatan *traffic bump* di Indonesia

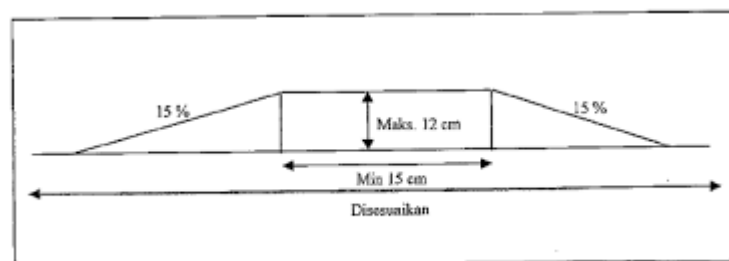
Alat pembatas kecepatan atau polisi tidur dapat didefenisikan sebagai kelengkapan tambahan pada jalan yang berfungsi untuk membuat kendaraan

bermotor mengurangi kecepatannya. Kelengkapan tambahan ini berupa peninggian sebagian badan jalan yang melindungi terhadap sumbu jalan dengan lebar, tinggi dan kelandaian tertentu (KM. No 3 tahun 1994 pasal 3 ayat (1) Departemen perhubungan).

Berdasarkan keputusan menteri perhubungan nomor 3 tahun 1994 tentang alat pengendali dan pengamanan pemakai jalan disebutkan bahwa alat pembatas kecepatan (polisi tidur) adalah kelengkapan tambahan pada jalan yang berfungsi untuk membuat pengemudi kendaraan bermotor mengurangi kecepatannya. Polisi tidur berupa peninggian sebagian badan jalan yang melindungi terhadap sumbu jalan yang lebar, tinggi dan kelandaianya tertentu. Penempatan polisi tidur dilakukan pada posisi melintang tegak lurus dengan jalan lalu lintas. Alat pembatas kecepatan ditempatkan pada :

1. Jalan dilingkungan pemukiman
2. Jalan likal yang mempunyai kelas jalan IIIc

Bentuk penampang melintang alat pembatas kecepatan menyerupai bentuk trapesium dan bagian yang menonjol di atas badan jalan maksimum 12 cm, kedua sisi miringnya mempunyai kelandaian 15 %, lebar mendatar bagian atas proporsional dengan bagian menonjol diatas badan jalan dan minimal 15 cm (KM. No. 3 tahun 1994 Pasal 6 ayat (2) dan (3), Departemen Perhubungan). (Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 3 Tahun 1994 Tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pemakai Jalan)



Gambar 2.10 Bentuk alat pembatas kecepatan

(Sumber: <https://media.neliti.com/media/publications/190904-ID-kajian-fasilitas-pembatas-kecepatan-pada.pdf>)

2.9 Penetapan Kebutuhan

Masalah perancangan selalu disertai dengan batasan-batasan tertentu. Salah satu batasan yang paling penting ialah sebagai contoh, masalah apa yang diharapkan pelanggan ketika mengeluarkan uang untuk membayar suatu produk dan apa fungsi dari produk yang kita rancang.

Setelah fungsi ditetapkan, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan keperluan. Langkah ketiga ini bertujuan untuk membuat spesifikasi pembuatan yang akurat yang perlu bagi desain/rancangan. (Rosnani Ginting, 2009 Perancangan Produk)

Metode yang digunakan pada langkah ini adalah *performance specification model*, yang prosedur pelaksanaannya adalah:

1. Mempertimbangkan tingkatan-tingkatan solusi yang berbeda yang dapat diaplikasikan.
2. Menentukan tingkatan untuk beroperasi.
3. Identifikasi atribut-atribut performansi yang diinginkan dengan 5W, yaitu :
 - a) What (apa)
Produk apa yang akan dirancang ?
 - b) Who (siapa)
Kepada siapa produk ini akan dipasarkan ?
 - c) Why (mengapa)
Mengapa produk ini dibuat ?
 - d) Where (dimana)
Dimana produk ini digunakan ?
 - e) When (kapan)
Kapan produk ini digunakan ?
4. Menentukan kebutuhan performansi untuk setiap atribut.

2.10. Pembangkit Alternatif

Pembangkit alternatif merupakan suatu proses perancangan yang berguna untuk membangkitkan alternatif –alternatif yang dapat mencapai solusi terhadap

permasalahan perancangan metode yang dipakai adalah metode *Morphological Chart*.

2.11.Evaluasi Alternatif

Evaluasi alternatif merupakan suatu proses penentuan alternatif terbaik dari berbagai macam alternatif yang muncul, sehingga diperoleh suatu rancangan yang baik dan dapat memnuhi keinginan konsumen.

2.11.1. Langkah-langkah Evaluasi Alternatif

Langkah-langkah yang akan dilakukan adalah :

1. Membuat suatu daftar tujuan perancangan. Daftar ini merupakan modifikasi dari daftar awal. Pohon tujuan juga dapat digunakan untuk maksud ini.
2. Menyusun sebuah daftar tujuan dan sub tujuan dari tingkatan yang tinggi ketinggian yang rendah. Metode yang digunakan adalah *Weighted Objectives*.
3. Membuat bobot relatif dari setiap tujuan. Pemberian bobot juga bisa menggunakan perbedaan nilai dari setiap pohon tujuan sehingga jumlah total bobot bernilai 1.
4. Menciptakan parameter pelaksanaan/nilai kegunaan untuk masing-masing tujuan. Baik tujuan kualitatif maupun kuantitatif sebaiknya dibuat dalam skala yang lebih sederhana.
5. Menghitung dan membandingkan nilai relatif dari setiap alternatif perancangan. Perkalian setiap skor parameter dengan bobot nilainya. Alternatif terbaik memiliki jumlah nilai terbesar. Perbandingan dan analisis profil dan nilai mungkin akan lebih baik dalam perancangan dari pada hanya sekedar memilih nilai terbesar.(Rosnani Ginting, 2009)

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Berikut adalah tempat dan waktu penelitian yang dilakukan pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) pada lintasan mobil dengan sistem mekanik.

3.1.1 Tempat

Tempat pelaksanaan perancangan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dilaksanakan di Laboratorium Komputer Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, Jalan Kapten Muchtar Basri, No. 3 Medan.

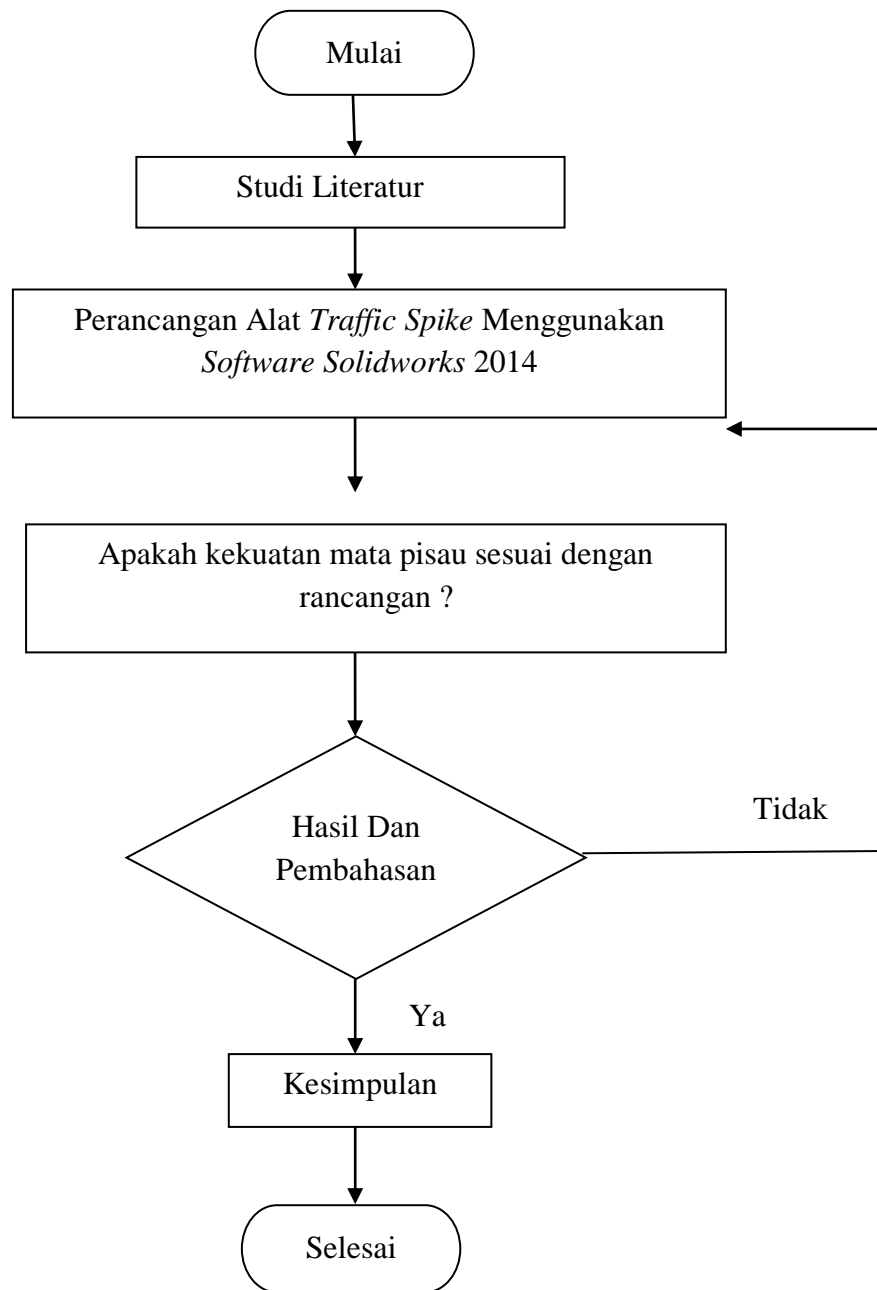
3.1.2 Waktu

Adapun waktu pelaksanaan perancangan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dapat dilihat pada table 3.1 dan langkah-langkah pelaksanaan perancangan dapat dilihat pada table 3.1.

Tabel 3.1 Jadwal Waktu dan Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan (Tahun 2019/2020)									
		Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Nov	Des	Jan	
1.	Pengajuan Judul										
2.	Pengumpulan Data										
3.	Perancangan desain Traffic spike										
4.	Pembuatan desain Traffic spike										
5.	Pelaksanaan Pengujian										
6.	Penyelesaian Skripsi										

3.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian
(Sumber: Dokumen pribadi)

3.3 Alat Perancangan

Adapun peralatan yang digunakan pada perancangan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) :

a. laptop atau Pc

Fungsi laptop ini adalah sebagai alat membuat desain alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dan dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2. Laptop
(Sumber: Dokumen pribadi)

b. *Software Solidwork 2014*

Berikut adalah *Software Solidwork 2014* yang digunakan untuk pembuatan desain alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) yang dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini, dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Nama : Solidworks 2014
- Type : Application
- Size : 1,25 GB



Gambar 3.3 Tampilan *Software Solidworks 2014*
(Sumber: *Solidworks 2014*)

3.4 Prosedur Desain pada *software solidwork*

Adapun tahapan desain alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) yang dibuat pada *software solidwork 2014* adalah :

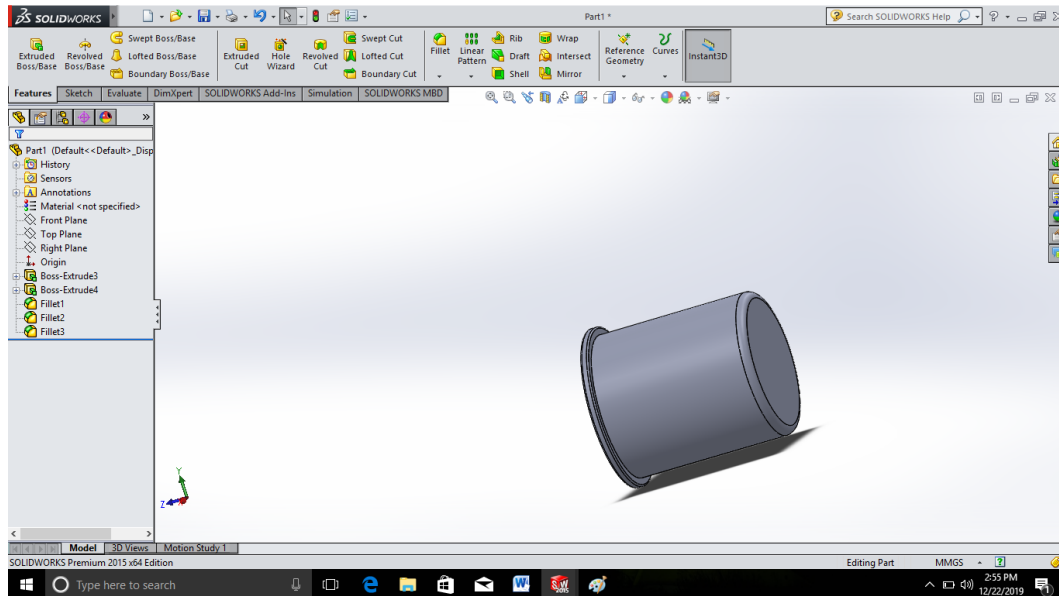
1. Siapkan laptop dan tekan Tombol *power* untuk menyalakan laptop
2. Setelah menyala, untuk membuka aplikasi *solidworks* dimulai dengan mengklik start menu aplikasi *solidworks* 2 kali
3. Setelah menu *solidworks* muncul, selanjutnya arahkan kursor pada menu *new document* yang berada pada bagian kiri atas layar
4. Setelah muncul tampilan *new document*, pilih menu *part* dan klik ok, maka akan terlihat tampilan jendela kerja *solidworks*
5. Langkah berikutnya mengatur satuan ukuran pada perintah kerja, dengan mengarahkan kursor kekanan sudut bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu menggunakan satuan millimeter
6. Selanjutnya klik menu *sketch*, maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam perancangan desain konstruksi ini dipilih *front plane*
7. Setelah melakukan pemilihan bagian *sketch* menggunakan *front plane*, Dan proses mendesain konstruksi sudah bisa dilakukan.
8. Selanjutnya pilih garis (*line*), pilih garis bantu (*counter line*), lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja
9. Selanjutnya menentukan ukuran pada garis bantu, klik *smart dimension* lalu masukkan ukuran sesuai nilai yang diinginkan

10. Langkah berikutnya mendesain seluruh konstruksi dengan memilih menu garis (*line*) untuk pensilnya, memilih menu *smart dimension* untuk memberikan ukuran, memilih menu *extruded boss/base* dan *extruded cut* untuk membuat desain menjadi sebuah konstruksi, dan memilih *hole wizard* untuk membuat diameter dalam lubang.

3.5 Tahapan Proses dan Perancangan Alat

Adapun proses perancangan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) adalah sebagai berikut :

1. Proses Perancangan Tutup Atas ,
Bagian tutup atas terbuat dari plat besi dengan tebal 5 mm, panjang 1000 mm, lebar 150 mm, dan jarak lobang untuk mata pisau adalah 95 mm.
2. Proses Perancangan Poros,
Bagian poros dirancang dengan menggunakan bahan baja karbon dengan ukuran diameter 12 mm, panjang 49 mm dan pada bagian poros diberikan lobang untuk tempat mengunci mata pisau dengan poros.
3. Proses Perancangan Mata Pisau,
Bagian mata pisau dirancang dengan menggunakan bahan baja dengan tinggi 150 mm, diameter luar 20 mm dan diameter dalam 12 mm.
4. Proses perancangan rangka bawah,
Pada bagian rangka bawah digunakan plat dengan tebal 6 mm dan panjang 1000 mm.
5. Proses Perancangan Pegas,
Pada perancangan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) pegas hanya di gunakan sebanyak satu pegas yang berguna untuk mengembalikan mata pisau ke posisi semula.



Gambar 3.4 Contoh Proses Pembuatan Poros
(Sumber: *Solidworks 2014*)

Tabel 3.2 Spesifikasi *Traffic Spike*

No	Nama Komponen	Ukuran (mm)	Bahan
1.	Panjang <i>Traffic Spike</i>	1000 mm	Baja
2.	Lebar <i>Traffic Spike</i>	450 mm	Baja
3.	Tinggi <i>Traffic Spike</i>	120 mm	Baja
4.	Tinggi Mata Pisau	150 mm	Baja
5.	Diameter Poros	12 mm	Baja
6.	Panjang Poros	40 mm	Baja
7.	Panjang Tutup Atas	1000 mm	Baja
8.	Lebar Tutup Atas	150 mm	Baja

3.6. Proses Penggabungan Desain (*Assembly*)

1. Setelah melakukan perancangan (desain), maka dihasilkan sebuah desain alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dengan panjang 1000 mm, lebar 450 mm, dan tinggi 120 mm.
2. Setelah menggabungkan desain rangka bawah dengan bantalan selanjutnya melakukan penggabungan desain bantalan dengan poros.
3. Setelah menggabungkan desain bantalan dengan poros selanjutnya melakukan penggabungan desain mata pisau dengan poros.

4. Selanjutnya penggabungan desain terakhir adalah penggabungan desain rangka bawah dengan plat atas.

3.7. Pemasaran

Berdasarkan kutipan-kutipan yang diperoleh ada beberapa referensi tentang pemasaran (Penetapan kebutuhan). Dalam pembuatan desain *traffic spike* pemasaran dan kebutuhan terhadap *traffic spike* ini mengikuti prosedur sesuai dengan 5W yaitu, *What, who, Why, Where, When?*

1. *What* (apa)

Produk apa yang akan dirancang ?

Produk yang dirancang adalah *traffic spike* atau pengendali jalan satu arah

2. *Who* (siapa)

Kepada siapa produk ini akan dipasarkan ?

Produk ini pasarkan kepada konsumen yang membutuhkan seperti : pengelola parkir, pengelola gedung, pengelola jalan tol dan semua yang berkaitan dengan lalu lintas di jalan raya.

3. *Why* (mengapa)

Mengapa produk ini dibuat ?

Produk ini dibuat karena melihat kurangnya kesadaran masyarakat dalam berlalu lintas khususnya di jalan raya.

4. *Where* (dimana)

Dimana produk ini digunakan ?

Di area pintu masuk parkir, pintu tol, jalan raya, *airport* dan lain-lain.

5. *When* (kapan)

Kapan produk ini digunakan ?

Produk ini digunakan saat lalu lintas sedang ramai dan saat dibutuhkan untuk pengoprasian.



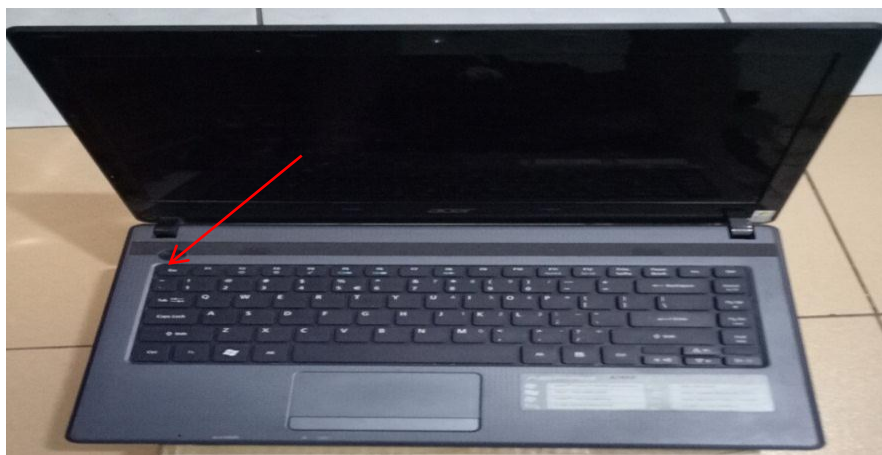
BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahapan Desain

Adapun tahapan desain alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) yang dibuat pada *software solidwork 2014* adalah :

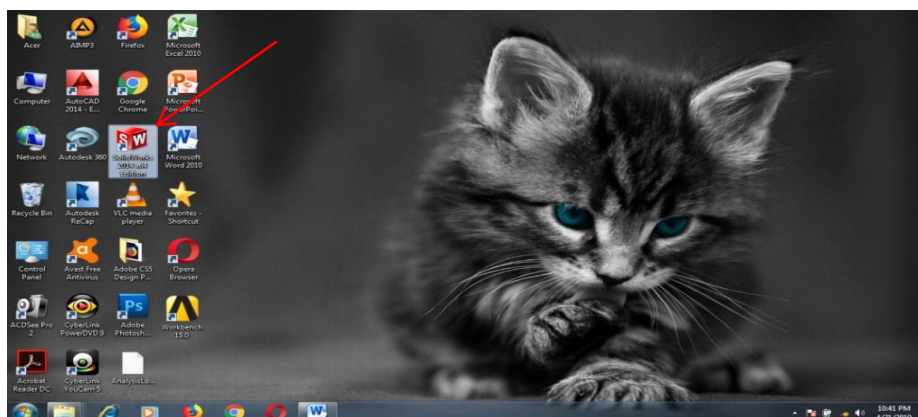
1. Siapkan laptop dan tekan Tombol *power* untuk menyalakan laptop, seperti yang di tunjukkan pada gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 Menekan Tombol *Power*

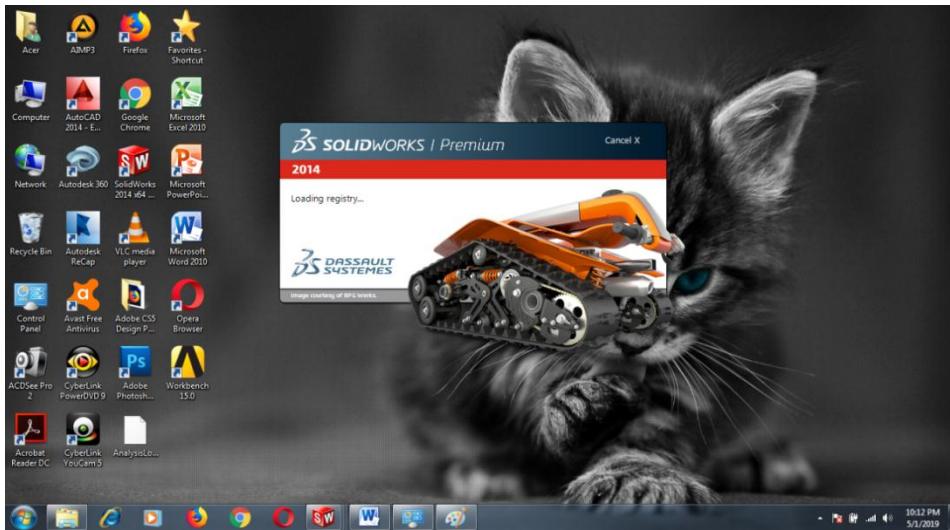
(Sumber: Dokumen pribadi)

2. Setelah menyala, untuk membuka aplikasi *solidworks* dimulai dengan mengklik start menu aplikasi *solidworks* 2 kali, seperti pada gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Klik Aplikasi *Solidworks*

(Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar 4.3 Proses *Loading* Membuka Aplikasi *Solidworks*

(Sumber: Dokumen pribadi)

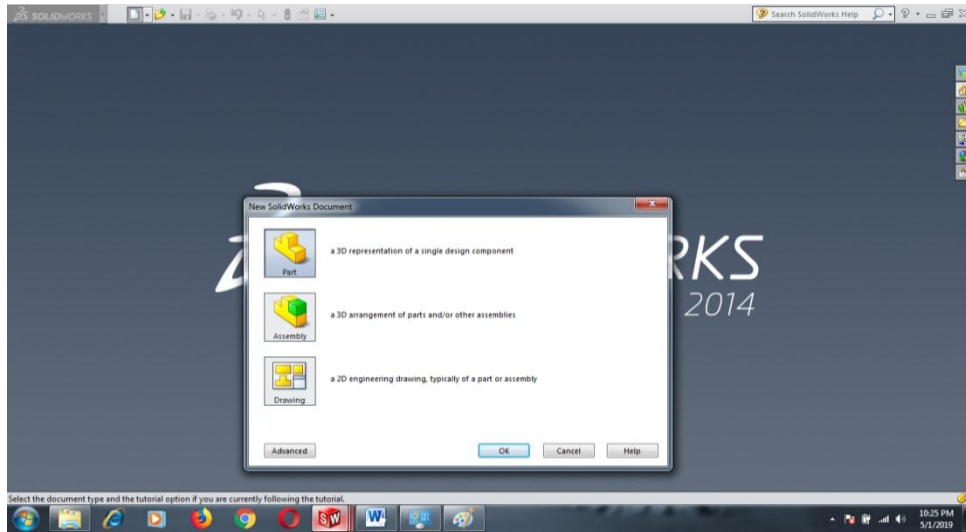
3. Setelah menu *solidworks* muncul, selanjutnya arahkan kursor pada menu *new document* yang berada pada bagian kiri atas layar, seperti yang terlihat pada gambar 4.4 di bawah ini.



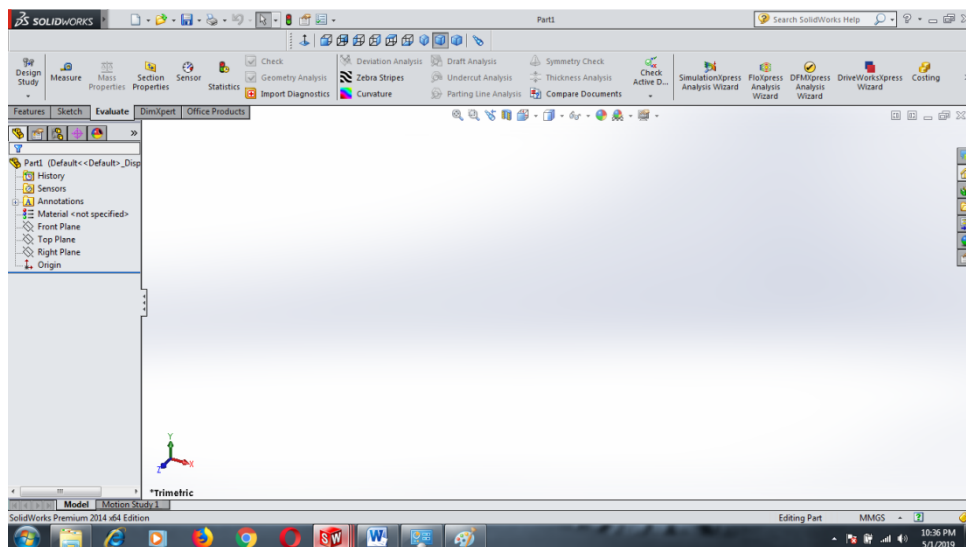
Gambar 4.4 Tampilan Awal *Solidworks*

(Sumber: *Solidworks 2014*)

- Setelah muncul tampilan *new document*, pilih menu *part* dan klik ok, maka akan terlihat tampilan jendela kerja *solidworks* seperti yang terlihat pada gambar 4.5 dan gambar 4.6 di bawah.

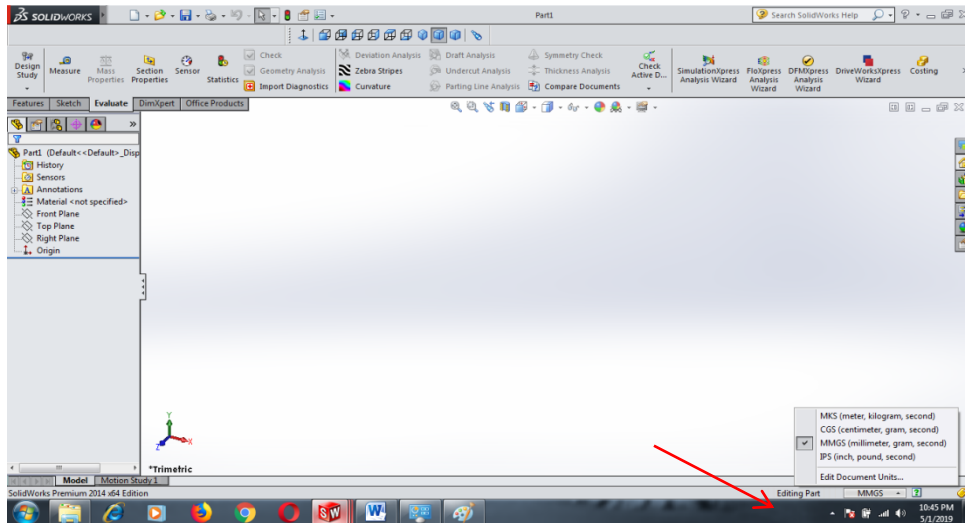


Gambar 4.5 Tampilan Menu *New Solidworks*
(Sumber: *Solidworks 2014*)



Gambar 4.6 Tampilan Jendela Kerja *Solidworks 2014*
(Sumber: *Solidworks 2014*)

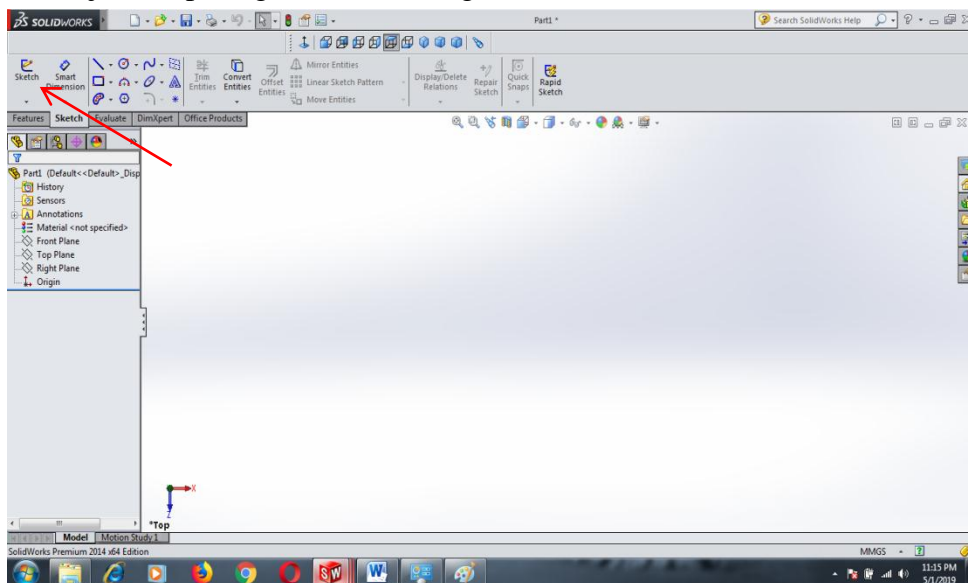
5. Langkah berikutnya mengatur satuan ukuran pada perintah kerja, dengan mengarahkan kursor kekanan sudut bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu menggunakan satuan millimeter, seperti yang di tunjukkan pada gambar 4.7 di bawah.



Gambar 4.7 Mengatur Satuan Ukuran

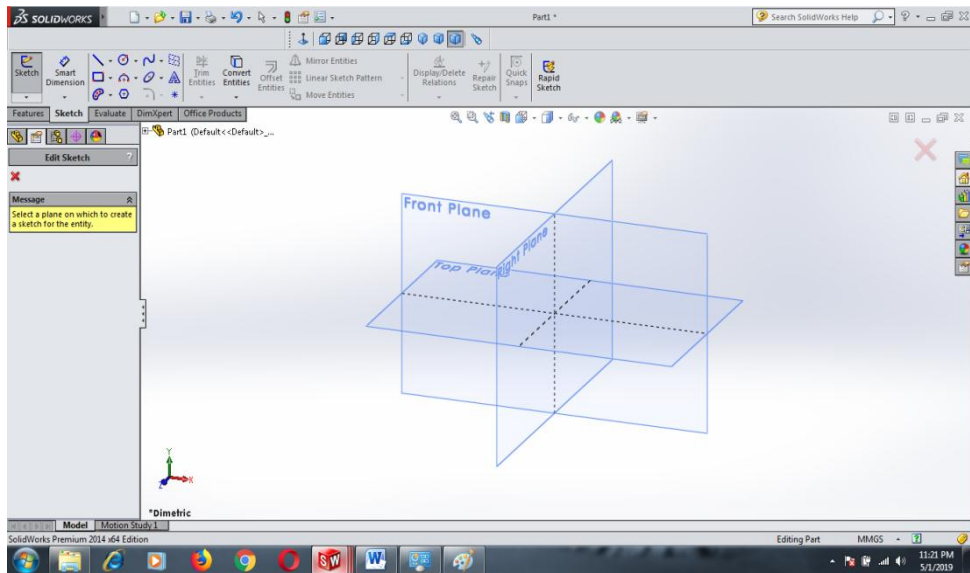
(Sumber: Solidworks 2014)

6. Selanjutnya klik menu *sketch*, maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam perancangan desain kontruksi ini dipilih *front plane*, seperti yang di tunjukkan pada gambar 4.8 dan gambar 4.9 di bawah ini.



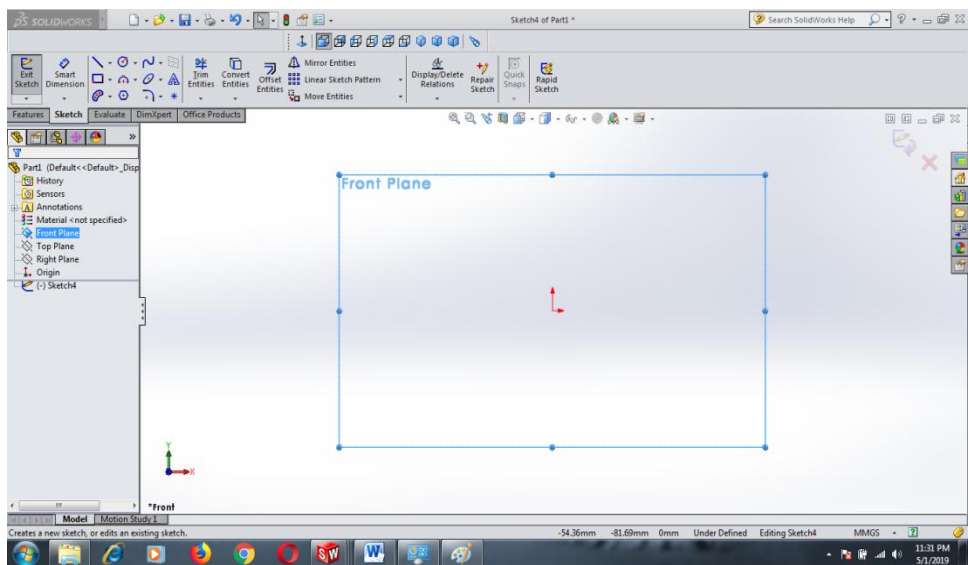
Gambar 4.8 Pilih Menu *Sketc*

(Sumber: Solidworks 2014)



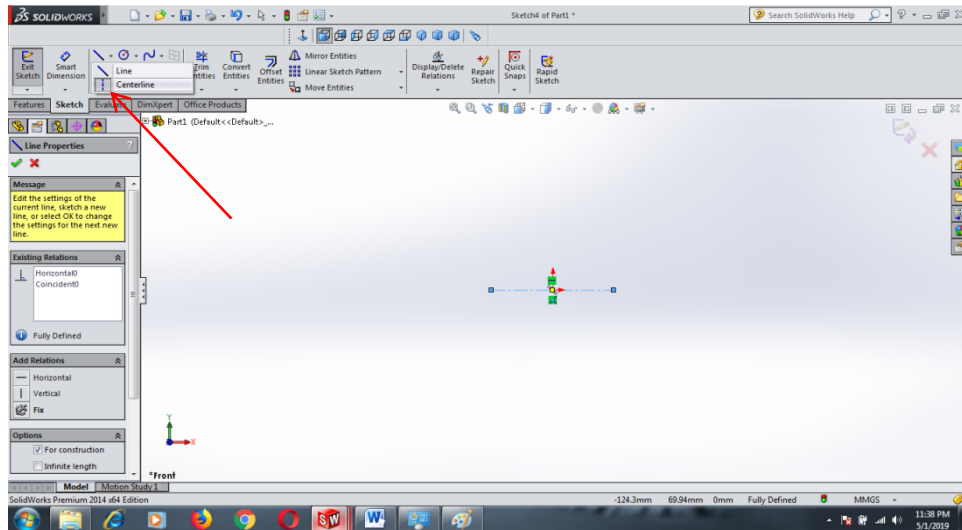
Gambar 4.9 Tampilan *Plane* Yang Akan Digunakan
(Sumber: *Solidworks 2014*)

- Setelah melakukan pemilihan bagian *sketch* menggunakan *front plane*, maka akan tampil jendela kerja seperti gambar 4.10 di bawah ini. Dan proses mendesain konstruksi sudah bisa dilakukan.



Gambar 4.10 Tampilan *Front Plane*
(Sumber: *Solidworks 2014*)

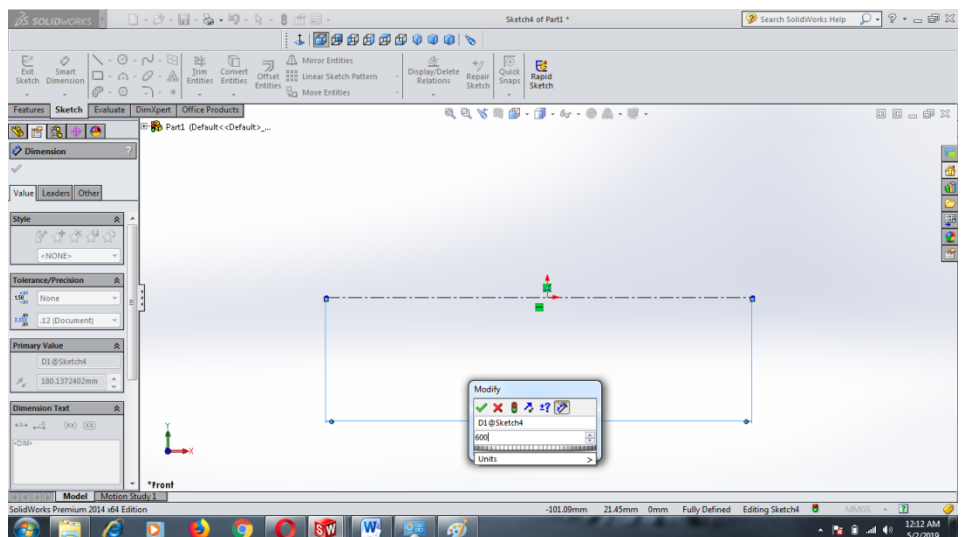
8. Selanjutnya pilih garis (*line*), pilih garis bantu (*counter line*), lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja, seperti yang di tunjukkan pada gambar 4.11 di bawah.



Gambar 4.11 Membuat Garis Bantu (*center line*)

(Sumber: *Solidworks 2014*)

9. Selanjutnya menentukan ukuran pada garis bantu, klik *smart dimension* lalu masukkan ukuran sesuai nilai yang diinginkan, seperti yang di tunjukkan pada gambar 4.12 di bawah ini.



Gambar 4.12 Menentukan Ukuran Pada Garis Bantu

(Sumber: *Solidworks 2014*)

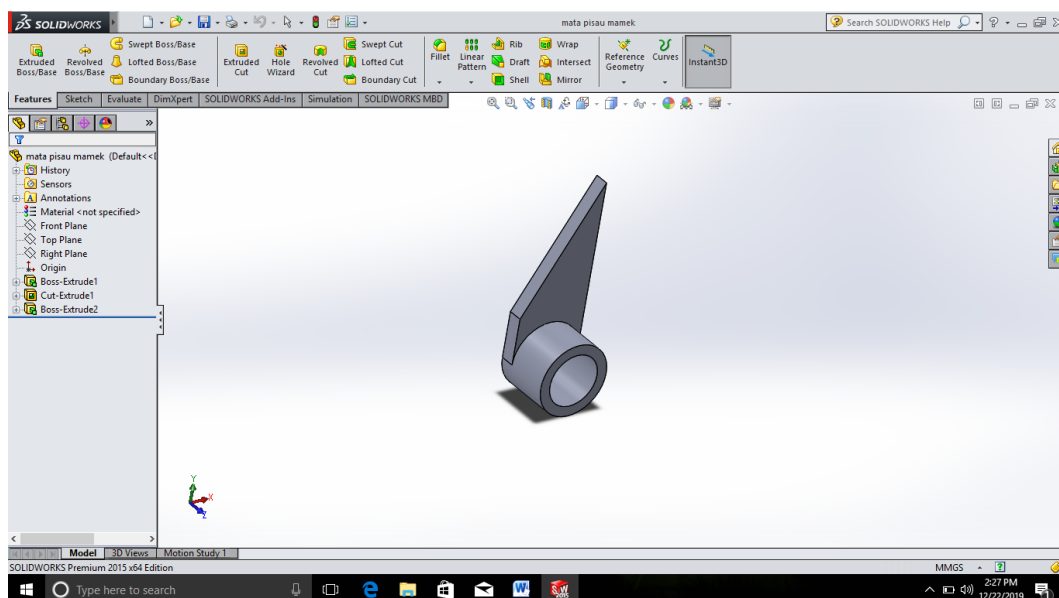
- Langkah berikutnya mendesain seluruh konstruksi dengan memilih menu garis (*line*) untuk pensilnya, memilih menu *smart dimension* untuk memberikan ukuran, memilih menu *extruded boss/base* dan *extruded cut* untuk membuat desain menjadi sebuah konstruksi, dan memilih *hole wizard* untuk membuat diameter dalam lubang.

4.2 Hasil Perancangan

Adapun hasil perancangan (*desain*) alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) adalah sebagai berikut :

4.2.1. Proses Perancangan Mata Pisau

Bagian mata pisau dirancang dengan menggunakan bahan baja dengan tinggi mata pisau 150 mm, diameter dalam 12 mm, dan diameter luar 20 mm, pada proses perancangan alat ini digunakan sebanyak 10 buah mata pisau yang akan digunakan.

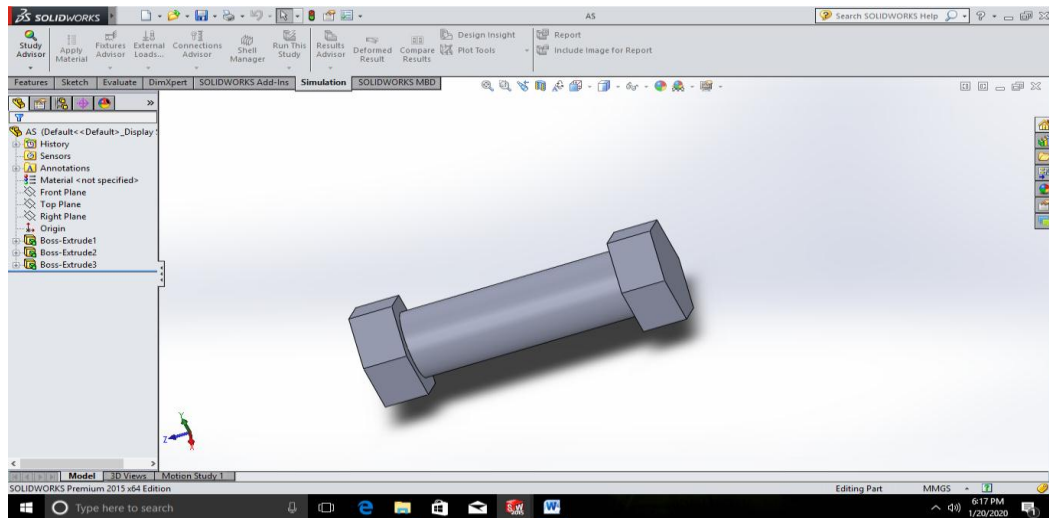


Gambar 4.13 Proses Perancangan Mata Pisau

(Sumber: *Solidworks 2014*)

4.2.2 Proses Perancangan Poros

Pada bagian poros dirancang dengan menggunakan bahan baja karbon dengan ukuran diameter 12 mm, panjang 49, pada proses perancangan alat ini digunakan sebanyak 10 buah poros yang akan digunakan.

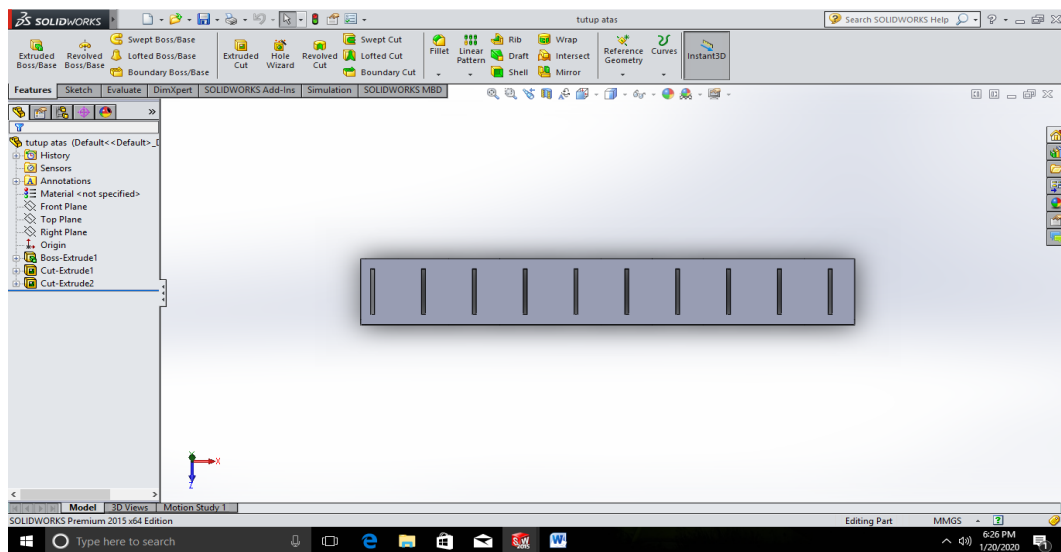


Gambar 4.14 Proses Perancangan Poros

(Sumber: *Solidworks 2014*)

4.2.3 Proses Perancangan Tutup Atas

Bagian mata pisau dirancang dengan menggunakan bahan baja dengan panjang 1000 mm, lebar 150mm dan tebal 5 mm. hasil perancangan dapat dilihat pada gambar 4.15 dibawah ini.

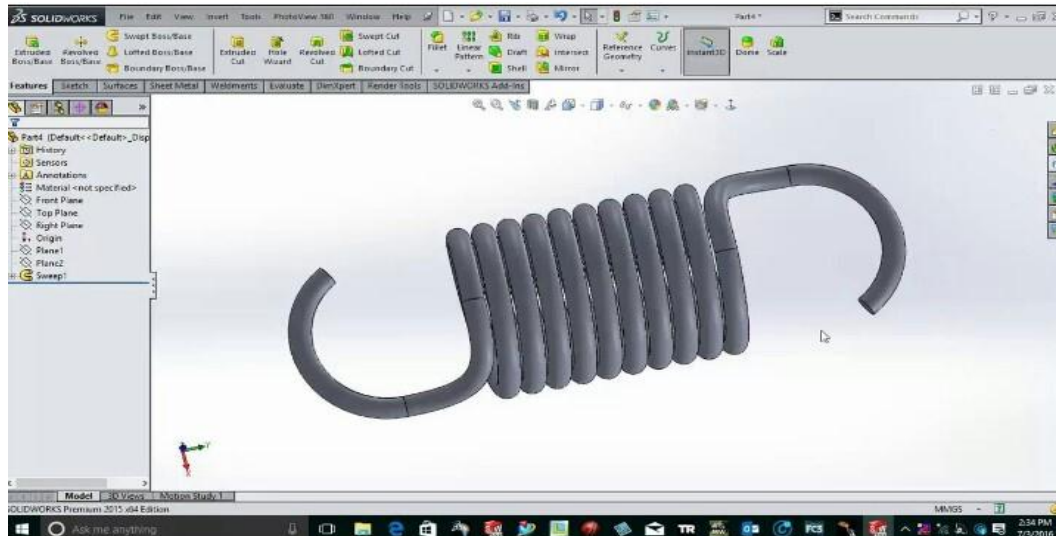


Gambar 4.15 Proses perancangan tutup atas.

(Sumber: *Solidworks 2014*)

4.2.4 Proses Perancangan Pegas

Bagian perancangan pegas, dirancang untuk menahan mata pisau agar kembali keposisi semula, pada proses perancangan alat ini digunakan sebanyak 10 buah pegas yang akan digunakan.

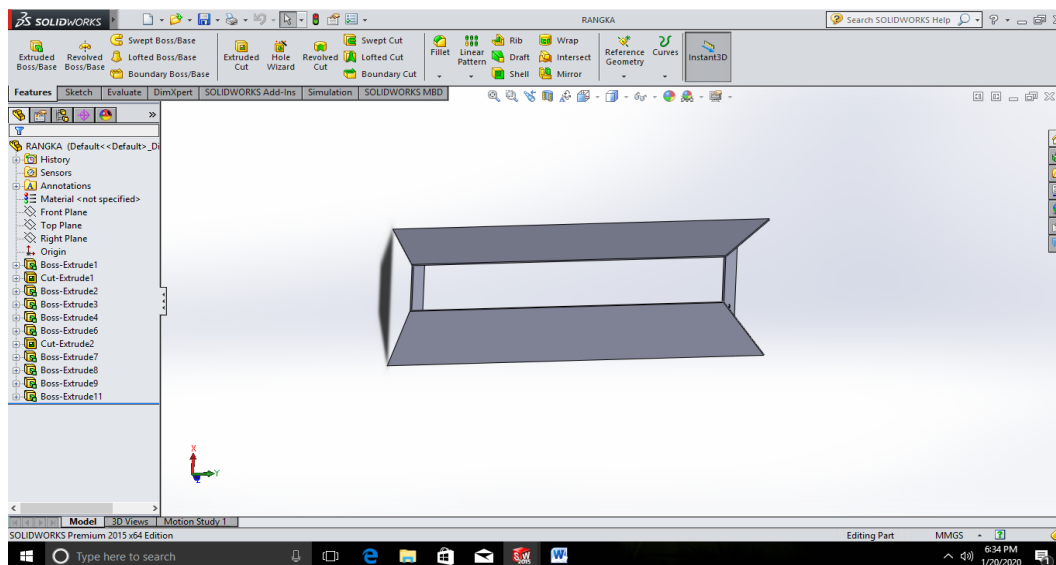


Gambar 4.16 proses perancangan pegas

(Sumber: *Solidworks 2014*)

4.2.5 Proses Perancangan Rangka

Pada bagian rangka bawah digunakan plat dengan tebal 6 mm dan panjang 1000 mm. Hasil perancangan dapat dilihat pada gambar 4.17 dibawah ini.



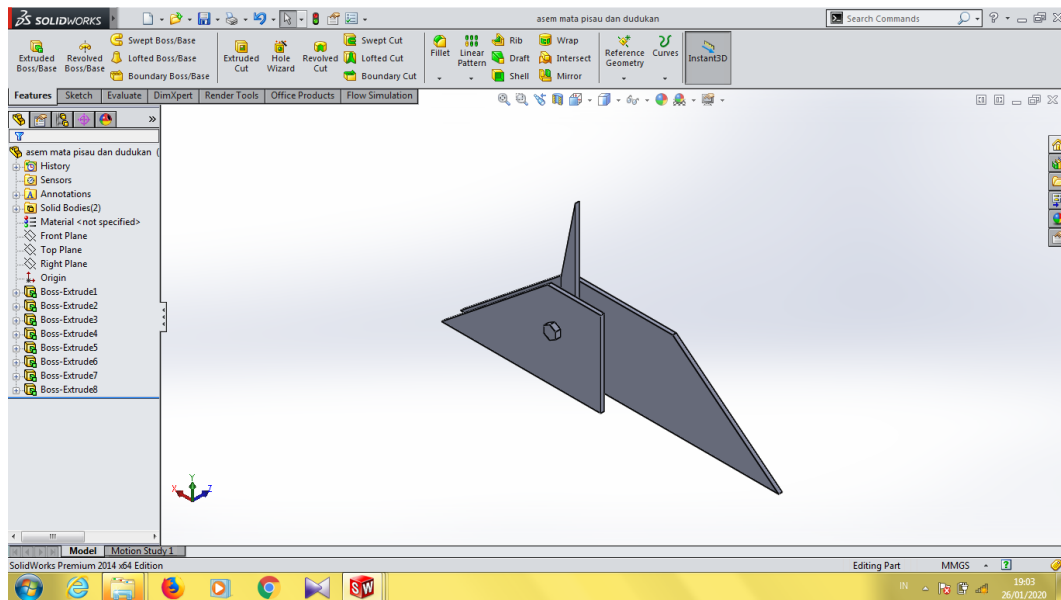
Gambar 4.17 proses perancangan rangka bawah.

(Sumber: *Solidworks 2014*)

4.3 Hasil Assembly Perakitan Komponen

Setelah melakukan perancangan (desain), maka dihasilkan sebuah desain alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dengan panjang 1000 mm, lebar 450 mm, dan tinggi 120 mm. Berikut adalah hasil penggabungan desain rangka bawah dengan bantalan pada gambar 4.18 dibawah ini.

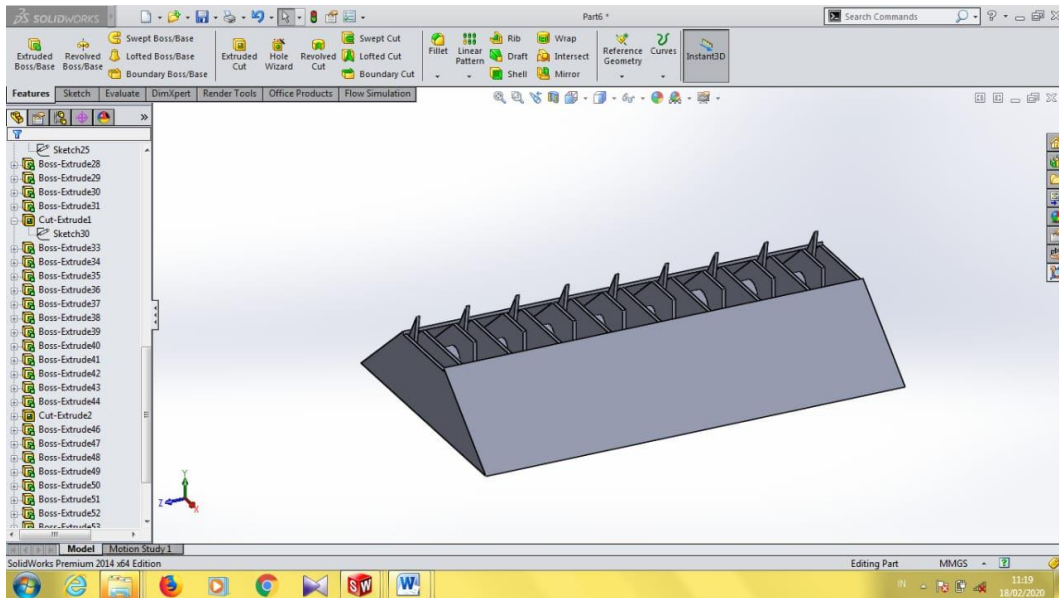
1. Hasil assembly desain dudukan poros dan mata pisau



Gambar 4.18 Penggabungan Desain Dudukan Poros dan Mata Pisau

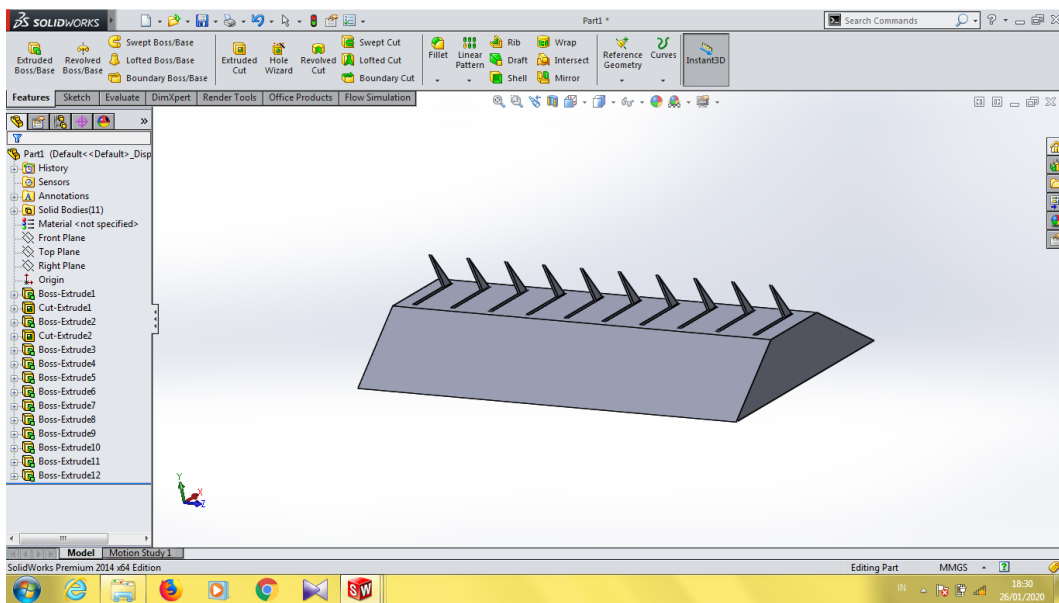
(Sumber: *Solidworks 2014*)

2. Setelah menggabungkan poros dengan mata pisau selanjutnya menggabungkan dudukan poros dengan rangka utama



Gambar 4.19 penggabungan dudukkan poros dengan rangka utama
(Sumber: Solidworks 2014)

3. Selanjutnya penggabungan desain terakhir adalah penggabungan desain rangka dengan dudukan mata pisau yang sudah di *assembly* sebelumnya, desain tersebut dapat dilihat pada gambar 4.20 dibawah ini.

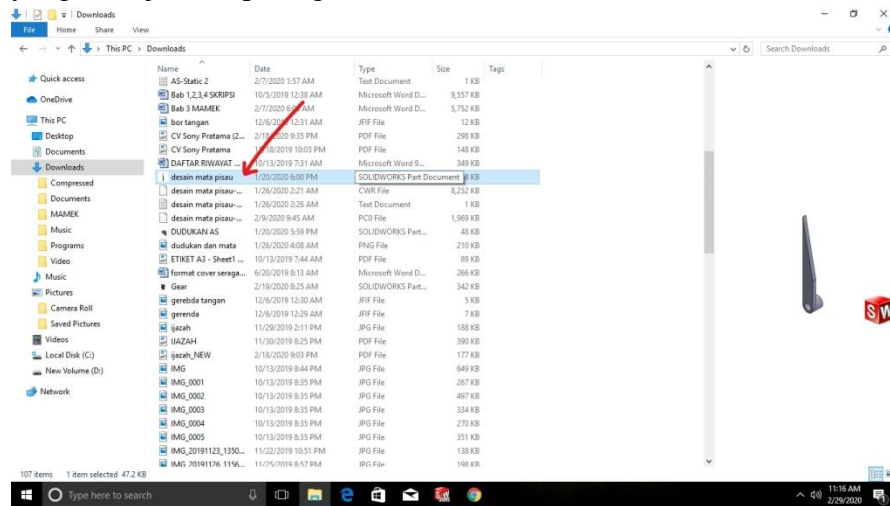


Gambar 4.20 Penggabungan Desain Rangka dengan dudukan mata pisau
(Sumber: Solidworks 2014)

4.4 Langkah-langkah Simulasi Tegangan (*stress*) Pada *Solidworks 2014*

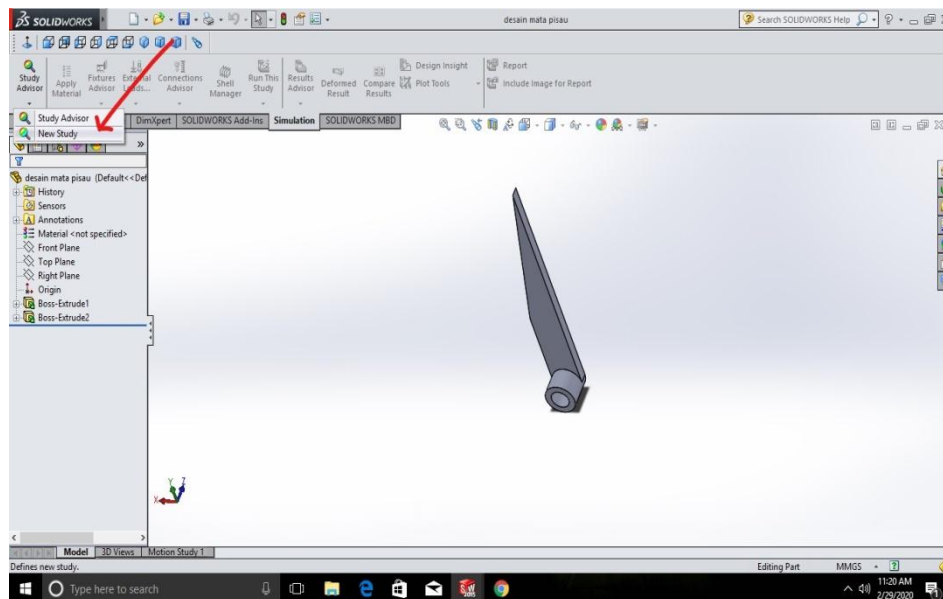
contoh Simulasi pada mata pisau, diikuti juga untuk poros dan plat atas dengan cara yang sama adalah sebagai berikut :

1. Pilih dan klik file yang sudah disimpan yang akan disimulasikan seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.21 dibawah ini



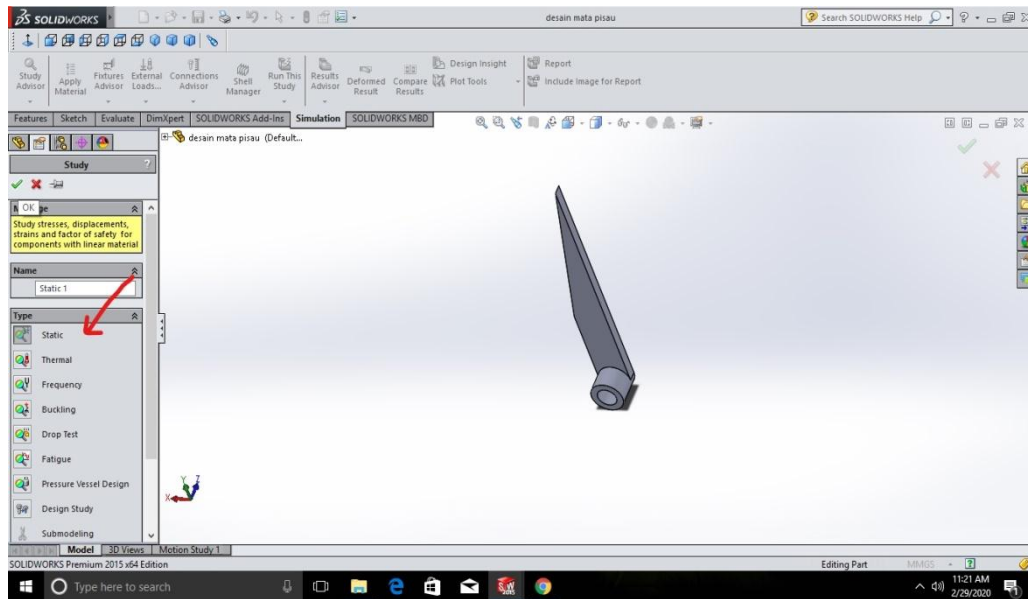
Gambar 4.21 pilih file simulasi
(Sumber: *Solidworks 2014*)

2. Tampilan akan langsung menuju aplikasi *solidworks* yang ditunjukkan pada gambar 4.22 klik simulasi dan *study advisor* pilih *new study*



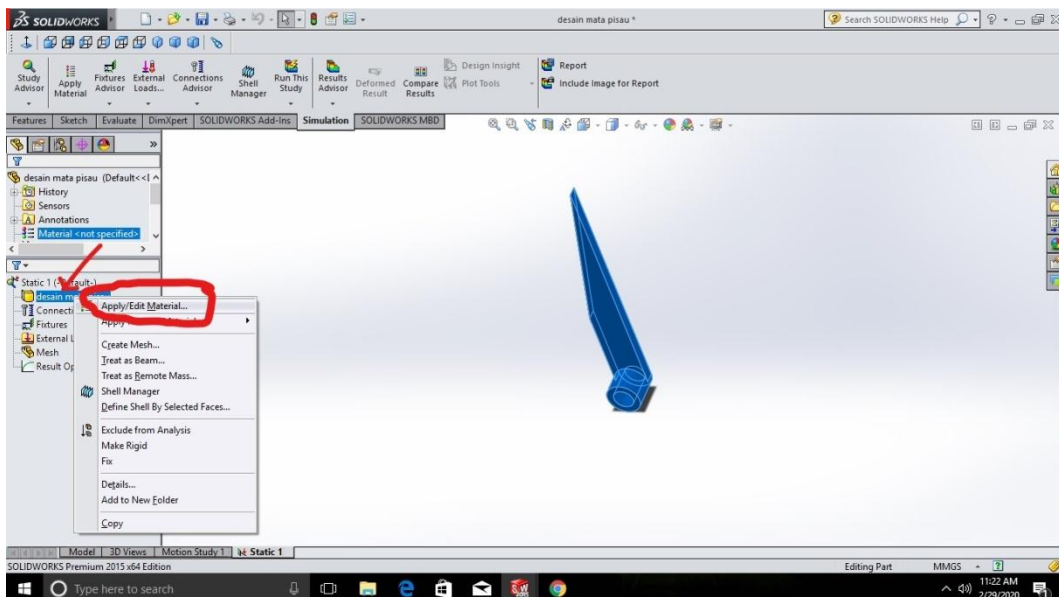
Gambar 4.22 klik simulasi dan *study advisor* pilih *new study*
(Sumber: *Solidworks 2014*)

3. Lalu akan muncul tipe pengujian atau simulasi dan klik tipe *static* yang ditunjukkan gambar 4.23 dibawah ini.



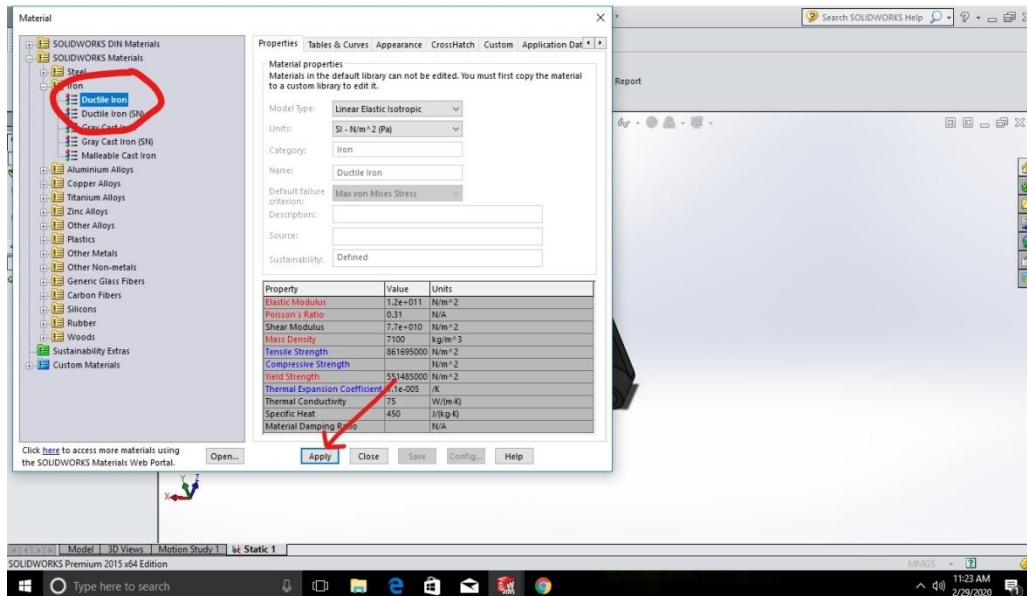
Gambar 4.23 tipe pengujian
(Sumber: *Solidworks 2014*)

4. Kemudian muncul menu mata pisau lalu pilih desain material klik *apply/Edit material*



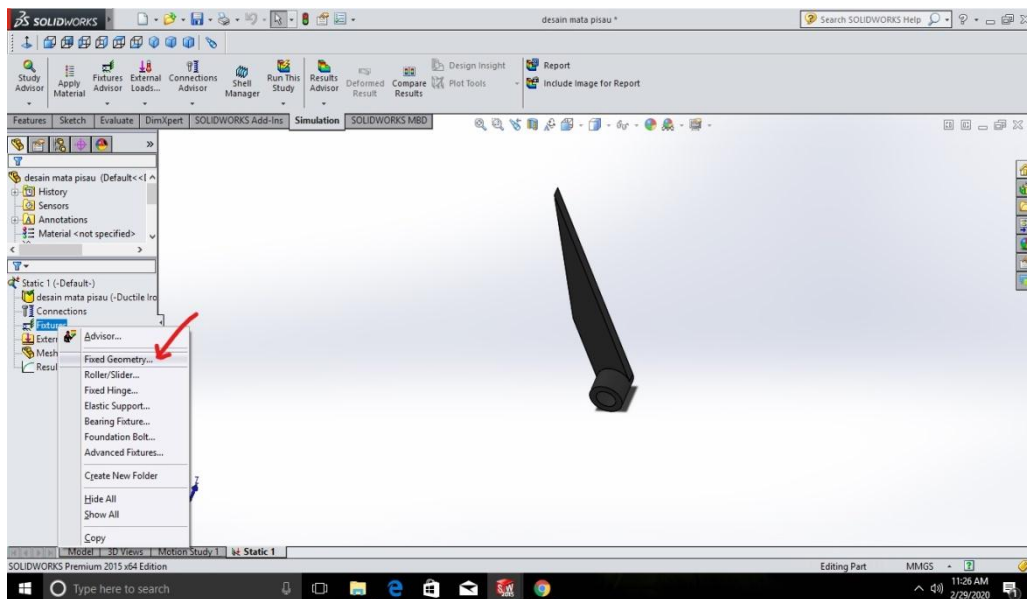
Gambar 4.24 pilih *apply/Edit material*
(Sumber: *Solidworks 2014*)

5. Pilih jenis bahan yang digunakan disini saya menggunakan jenis bahan iron dan klik *apply* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.25



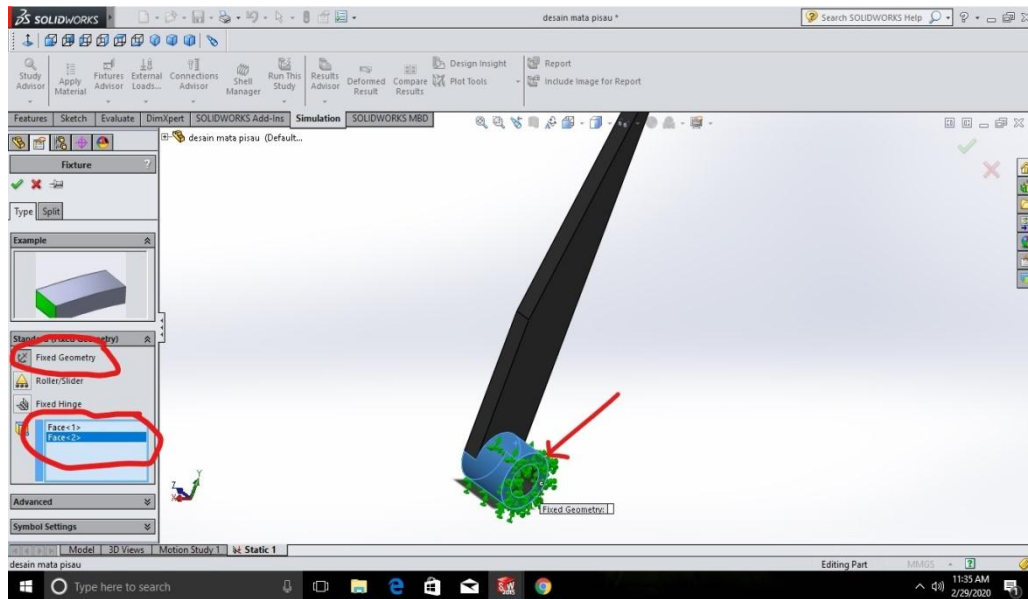
Gambar 4.25 jenis bahan yang digunakan
(Sumber: Solidworks 2014)

6. Klik *fixtures*, lalu pilih dan klik *fixed geometry*



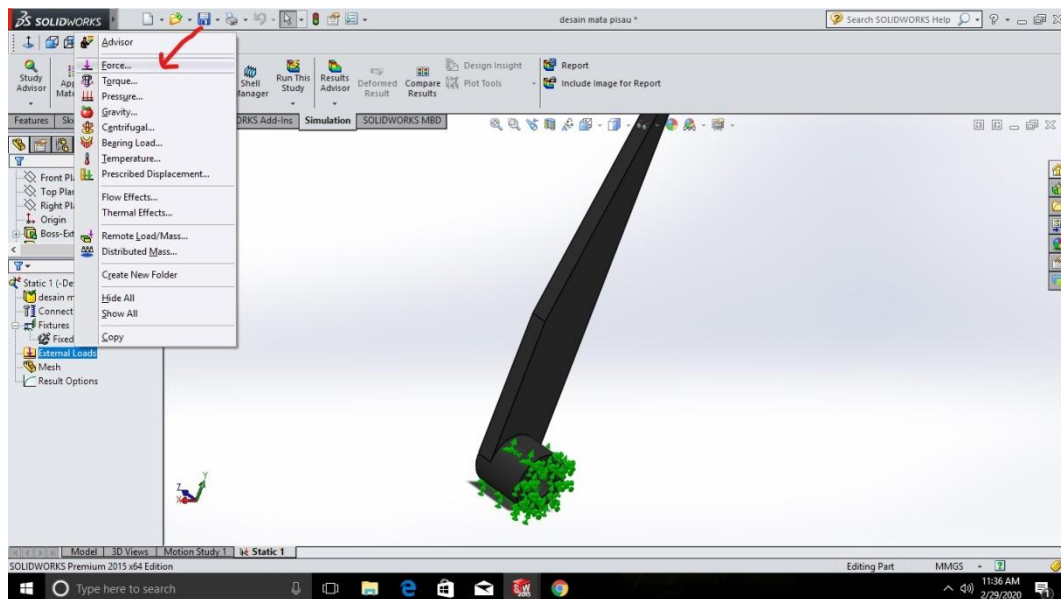
Gambar 4.26 pilih dan klik *fixed geometry*
(Sumber: Solidworks 2014)

7. Tampilan akan berubah seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.27 klik *fixed geometry* dalam folder ini dijadikan sebagai tumpuan, artinya dianggap tidak bergerak atau dibatasi pergerakannya ketika simulasi dilakukan bisa dilihat tanda panah pada gambar.



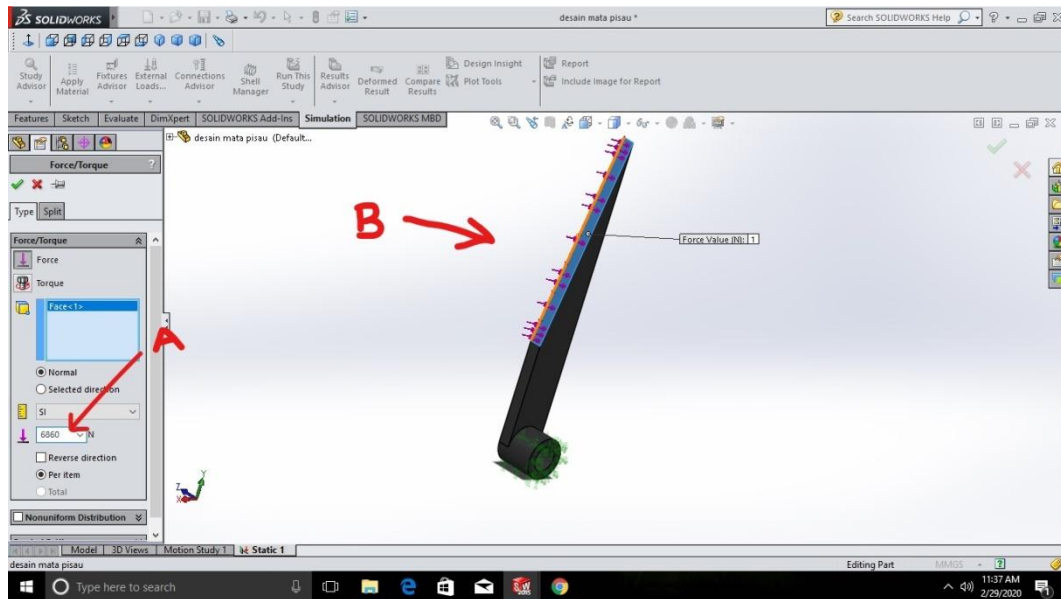
Gambar 4.27 pilih tumpuan yang dianggap tidak bergerak
(Sumber: Solidworks 2014)

8. Setelah itu pilih menu *external load* lalu klik *force* bisa kita lihat tanda panah yang ditunjukkan pada gambar 4.28 dibawah ini.



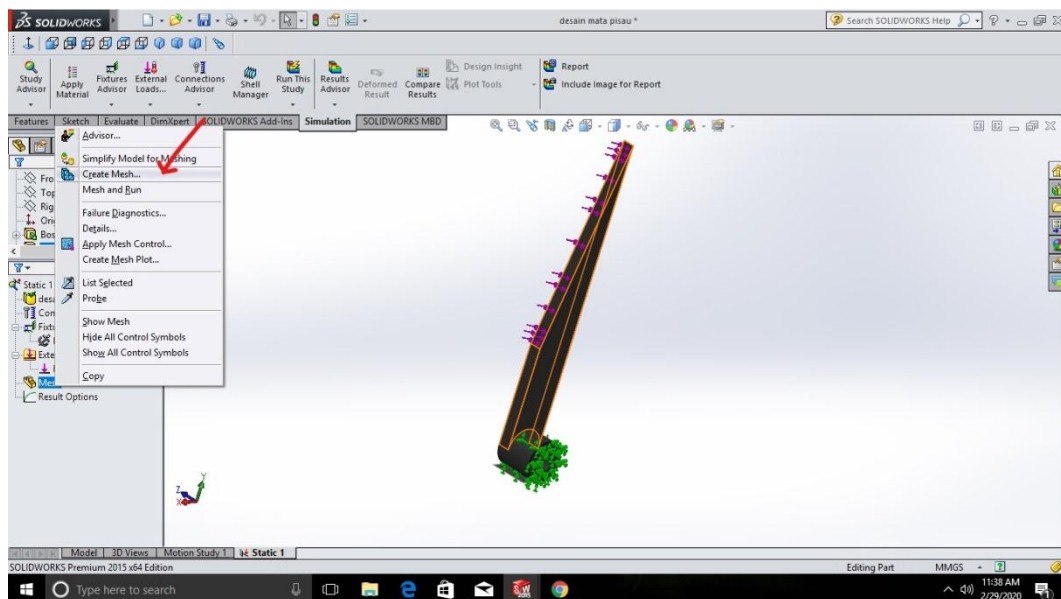
Gambar 4.28 pilih menu *external load*
(Sumber: Solidworks 2014)

9. Tampilan akan berubah, lalu masukkan jumlah beban yang akan disimulasikan yang sudah ditandai di A dan pilih bagian permukaan yang terkena beban yang sudah ditandai B, yang bisa kita lihat pada gambar 4.29 dibawah ini.



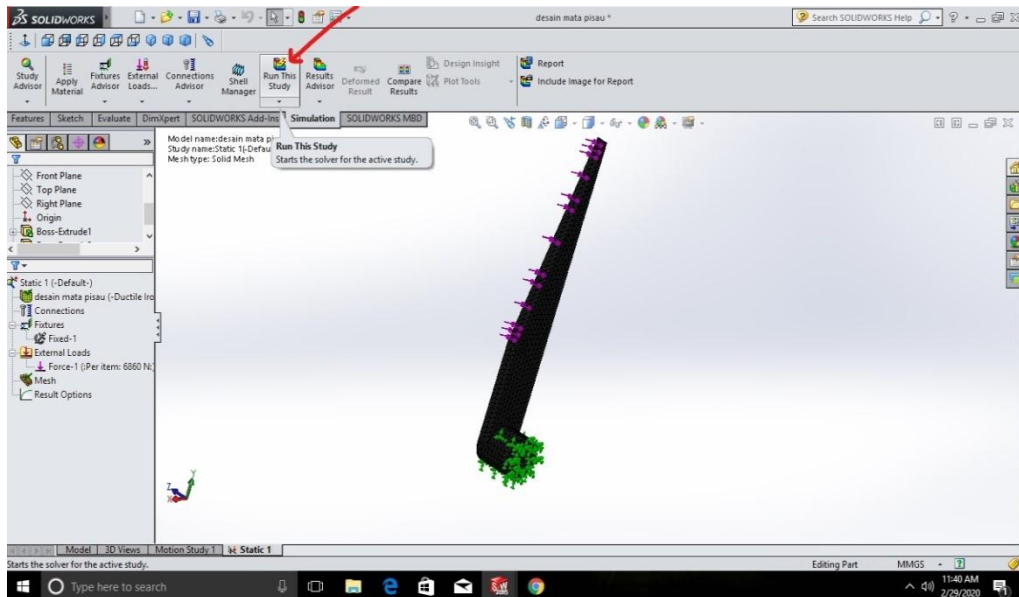
Gambar 4.29 masukkan beban yang akan disimulasi
(Sumber: Solidworks 2014)

10. Kemudian pilih dan klik menu *create mesh*



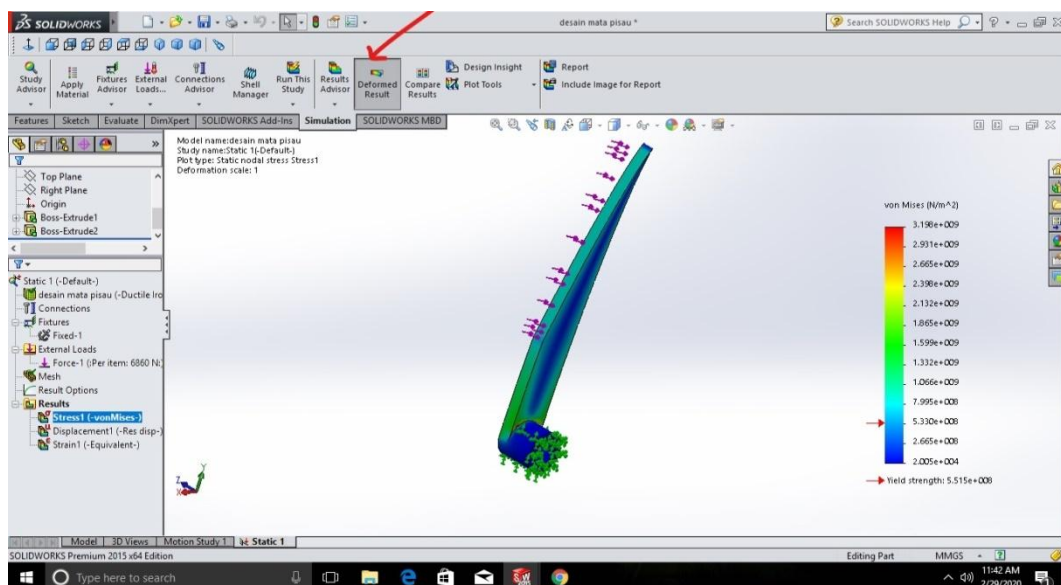
Gambar 4.30 pilih menu *create mesh*
(Sumber: Solidworks 2014)

11. Setelah semua pengaturan batasan kondisi, maka mata pisau siap disimulasikan dengan mengklik *run this study* kanan panah yang ditunjukkan pada panah digambar 4.31 dibawah ini



Gambar 4.31 klik *run this study*
(Sumber: Solidworks 2014)

12. Klik menu *deformed result*, maka akan terlihat hasil simulasi dari mata pisau pada gambar 4.32 dibawah ini.



Gambar 4.32 klik menu *deformed result*
(Sumber: Solidworks 2014)

4.5 Hasil Simulasi Kekuatan Alat

4.5.1 Hasil Simulasi Tegangan (*stress*) Pembebanan Mata Pisau Dengan Beban 700 kg

Tegangan (*stress*) adalah kumpulan gaya (*force*) pada suatu permukaan benda, semakin sempit luasan permukaan gaya tetap, maka tegangan semakin besar.

Pada pengujian ini kita akan melihat hasil simulasi mata pisau yang terjadi pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) ketika diberikan beban. Beban yang diberikan sebesar 700 kg, material yang digunakan pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) adalah *iron* atau baja.

Beban yang diberikan sebesar 700 kg. Dikonversikan menjadi Newton dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$w = m \cdot g$$

Keterangan :

w : weight (newton)

m : massa (kg)

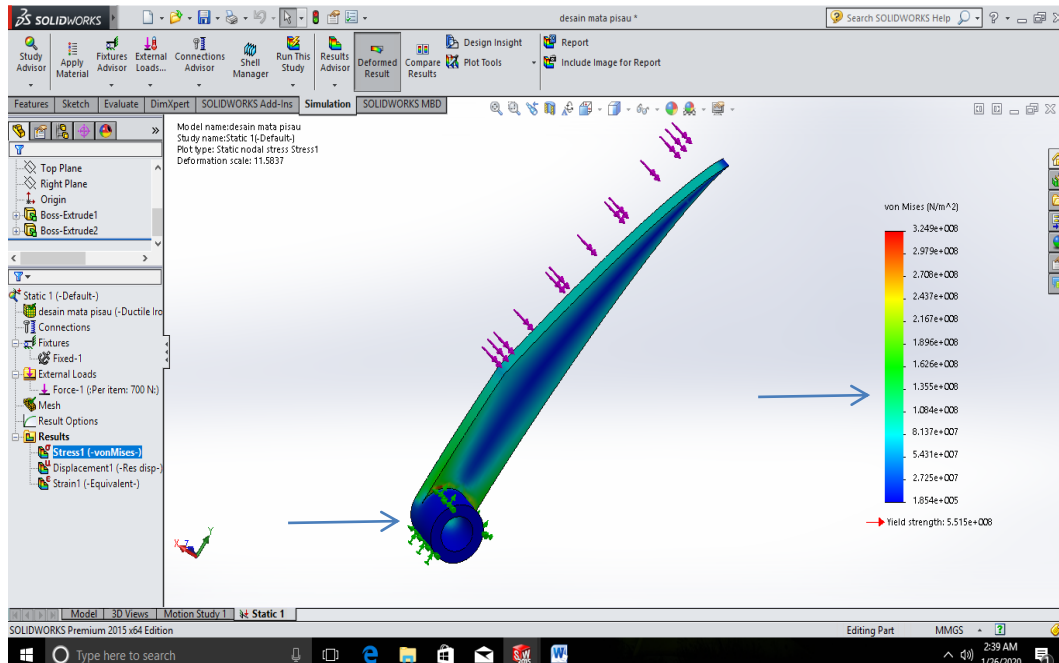
g : gravitasi (m/s^2)

$$(a) w = 700 \times 9,8$$

$$w = 6,860 \text{ N}$$

Dari hasil simulasi tegangan (*stress*) mata pisau yang ditunjukkan pada gambar 4.33 tegangan (*stress*) terbesar ditunjukkan pada gradiasi warna paling hijau, terkecil adalah biru sedangkan area dengan tegangan sedang adalah area dengan warna hijau biru muda.

Pada mata pisau ini, tegangan terbesar adalah pada warna hijau muda diantara $1,084 \text{ N/m}^2$ - $1,355 \text{ N/m}^2$ yang ditunjukkan pada tanda panah dan tegangan terkecil ditunjukkan pada warna biru tua dibagian bawah mata pisau.



Gambar 4.33 Hasil *Stress* pada mata pisau alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dengan beban 700 kg
(Sumber: *Solidworks 2014*)

4.5.2 Hasil Simulasi Tegangan (*stress*) Pembebanan Plat Atas Dengan Beban 700 kg

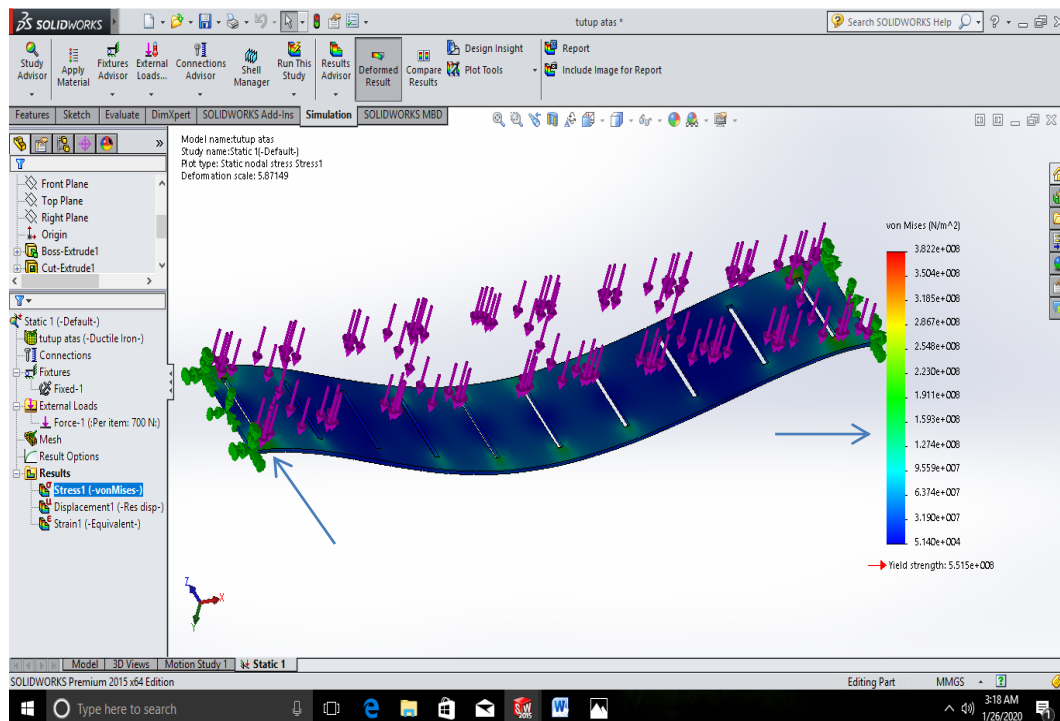
Pada pengujian ini kita akan melihat hasil simulasi plat atas yang terjadi pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) ketika diberikan beban. Beban yang diberikan sebesar 700 kg, material yang digunakan pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) adalah *iron* atau baja.

Setelah melakukan uji simulasi dengan beban yang diberikan sebesar 700 kg didapatkan hasil *stress* yang terjadi pada plat atas alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) sebagai berikut :

Hasil *Stress* pada plat atas alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dengan beban 700 kg dari hasil simulasi tegangan (*stress*) plat atas yang ditunjukkan pada gambar 4.34 tegangan (*stress*) terbesar ditunjukkan pada gradiasi

warna paling hijau muda, terkecil adalah biru tua sedangkan area dengan tegangan sedang adalah area dengan warna hijau muda.

Pada plat atas ini, tegangan terbesar adalah pada warna hijau muda diantara $1,274\text{N/m}^2$ - $1,593\text{N/m}^2$ yang ditunjukkan pada tanda panah dan tegangan terkecil ditunjukkan pada warna biru tua dibagian ujung plat atas.



Gambar 4.34 Hasil *Stress* pada plat atas alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dengan beban 700 kg
(Sumber: *Solidworks 2014*)

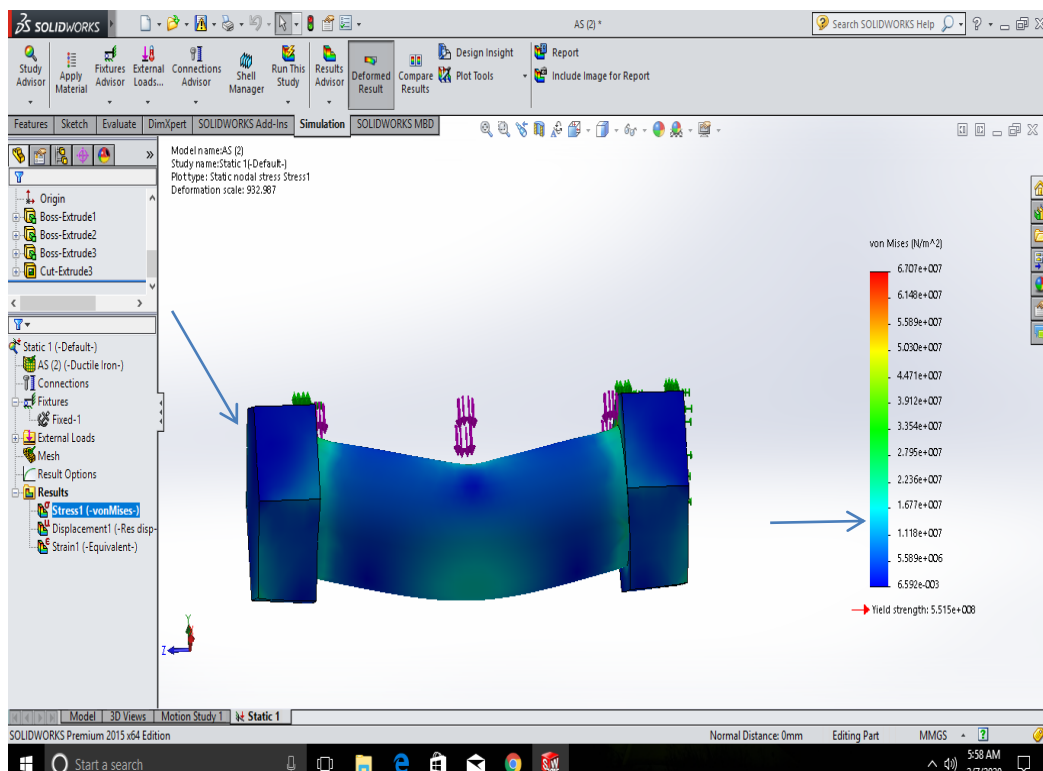
4.5.3 Hasil Simulasi Pembebanan Poros Dengan Beban 700 kg

Pada pengujian ini kita akan melihat hasil simulasi poros yang terjadi pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) ketika diberikan beban. Beban yang diberikan sebesar 700 kg, material yang digunakan pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) adalah *iron* atau baja.

Setelah melakukan uji simulasi dengan beban yang diberikan sebesar 700 kg didapatlah hasil *stress* yang terjadi pada poros alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) sebagai berikut :

Hasil *Stress* pada poros alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dengan beban 700 kg dari hasil simulasi tegangan (*stress*) poros yang ditunjukkan pada gambar 4.35 tegangan (*stress*) terbesar ditunjukkan pada gradiasi warna paling hijau muda dan terkecil adalah biru tua.

Pada poros ini, tegangan terbesar adalah pada warna hijau muda diantara *rages* $1,1184\text{N/m}^2$ - $1,677\text{N/m}^2$ yang ditunjukkan pada tanda panah dan tegangan terkecil ditunjukkan pada warna biru tua dibagian ujung poros.



Gambar 4.35 Hasil *Stress* pada poros alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dengan beban 700 kg (Sumber: *Solidworks 2014*)

4.6 Hasil tabel tegangan (*Stress*) beban 700 kg pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*).

Tabel 4.1 Hasil Mata Pisau

NO	Beban	Tegangan
1	700 kg	3,249 N/m ²

Tabel 4.2 Hasil Tegangan Plat Atas

NO	Beban	Tegangan
1	700 kg	3,822 N/m ²

Tabel 4.3 Hasil Tegangan Poros

NO	Beban	Tegangan
1	700 kg	6,707 N/m ²

4.7 Perhitungan Manual Faktor Keamanan

Dari hasil simulasi kekuatan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) dengan beban 700 kg dapat ditentukan tegangan maksimal yang terjadi pada alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) saat dilakukan pembebanan adalah :

4.7.1 Mata Pisau

- a. Beban 700 kg (6,860 N)

Gaya sebesar 6,860 *Newton* pada bagian Mata Pisau adalah 3,249 N/m² masih dibawah angka kekuatan luluh $S_y = 5,515$ N/m² poros masih mengalami deformasi elastis dimana poros akan kembali pada bentuk semula.

Rumus perhitungan factor keamanan

$$S_f = \frac{S_y}{\sigma}$$

S_f : Faktor keamanan (*Safety Factor*)

S_y : Kekuatan luluh (*Yield strength*)

σ : Tegangan (Stress) (N/m²)

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{5,515}{3,249} = 1,697$$

Nilai factor keamanan dari pengujian mata pisau dengan beban 6,860 N adalah 1,697.

4.7.2 Plat Atas

a. Beban 700 kg (6,860 N)

Gaya sebesar 6,860 *Newton* pada bagian plat atas adalah 3,822 N/m² masih dibawah angka kekuatan luluh $Sy = 5,515$ N/m² mata pisau masih mengalami deformasi elastis dimana mata pisau akan kembali pada bentuk semula.

Rumus perhitungan factor keamanan

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma}$$

Sf : Faktor keamanan (*Safety Factor*)

Sy : Kekuatan luluh (*Yield strength*)

σ : Tegangan (Stress) (N/m²)

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{5,515}{3,822} = 1,442$$

Nilai factor keamanan dari pengujian plat atas dengan beban 6,860 N adalah 1,442.

4.7.3 Poros

a. Beban 700 kg (6,860 N)

Gaya sebesar 6,860 *Newton* pada bagian poros adalah 6,707 N/m² masih dibawah angka kekuatan luluh $Sy = 5,515$ N/m² plat atas masih mengalami deformasi elastis dimana plat akan kembali pada bentuk semula.

Rumus perhitungan factor keamanan

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma}$$

Sf : Faktor keamanan (*Safety Factor*)

Sy : Kekuatan luluh (*Yield strength*)

σ : Tegangan (Stress) (N/m²)

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{5,515}{6,707} = 0,822$$

Nilai factor keamanan dari pengujian poros dengan beban 6,860 N adalah 0,822.

4.8 Morphological Chart.

Dalam pembuatan *traffic spike* ini ada beberapa alternatif dalam pembuatan desainya dari produk sebelumnya yang berbeda dengan rancangan yang ada begitu juga dengan sistem cara kerjanya atau pembaharuan suatu produk. Adapun alternatif yang dibuat dengan *traffic spike* pada lintasan sepeda motor, yang di letakan pada alternatif 1. Dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini

Tabel 4.4 *Morphological Chart*

Fungsi	1	2
Bahan Rangka	Besi siku	Besi plat
Jumlah mata	20	10
Dimensi	P = 100 cm, T = 10cm	P=100 cm, T = 12 cm
Bentuk	Persegi	Segitiga
Warna	Hitam Kuning	Hitam Kuning
Jumlah Poros	1	10
Jumlah Pegas	1	10
Berat	25 Kg	50 Kg
Prinsip Kerja	Tanam	Lonjakan
Bantalan	<i>bearing</i>	<i>bosh</i>

Keterangan :

Alternatif I

- a. Bahan pembuatan rangka besi siku.
- b. Jumlah mata pisau 20 mata
- c. Dimensi *traffic spike*, panjang 100 cm dan tinggi 10 cm.
- d. Bentuk *traffic spike* persegi.
- e. Warna hitam kuning
- f. Jumlah poros 1 buah
- g. Jumlah pegas 1 buah

- h. berat *traffic spike* 25 kg
- i. prinsip kerja menggunakan model tanam
- j. Bantalan yang digunakan *bearing*

Alternatif II

- a. Bahan pembuatan rangka besi plat.
- b. Jumlah mata pisau 10 mata
- c. Dimensi *traffic spike*, panjang 100 cm dan tinggi 12 cm.
- d. Bentuk *traffic spike* segitiga.
- e. Warna hitam kuning
- f. Jumlah poros 10 buah
- g. Jumlah pegas 10 buah
- h. berat *traffic spike* 50 kg
- i. prinsip kerja menggunakan model lonjakan (*traffic bump*)
- j. Bantalan yang digunakan *bosh*

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancangan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) berukuran panjang 1000 mm, lebar 450 mm dan tinggi 120 mm.
2. Perencanaan dan pemilihan bahan harus sesuai dengan standart agar saat dilakukan pengujian beban alat dapat berfungsi dengan baik.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, pembuatan alat pengendali jalan satu arah (*Traffic Spike*) ini sebaiknya dilakukan penambahan beberapa komponen pendukung keselamatan dan akan lebih baik jika alat yang dibuat menggunakan sensor otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad Yusron Arif, (2019) *Desainer PT*. Durio Indigo.

Arif Budianto dan Mahmudal . (2007) *Rekayasa Lalu lintas*, UNS Press

Eci Ellinois, (2019) *Kontrol Lalu Lintas Kendraan*

Eris Kusnadi, (2012), *Macam-Macam Dan Pengertian Software Dan Gambar Teknik*.

Khisty, C Jotin dan Lall B. Kent(2003) *Transportation Engineering*

Kursus Cad,(2015), *Pengenalan Solidworks*.

Mas Suya, (2011). *Karakteristik dasar pemilihan bahan*.

M.Ranjith, Sneha. S,s. Sathish Kumar, R. Sridharma, R.Srinath, Srikrishna *College of Engineering and Technology*, Coimbatore, India

M.Yahya Harahap, (2005),*Pembahasan Permasalahan Dan Penerepan KUHAP*, Sinar Grafika, Jakarta

Nasihin, (2019) *Elemen Mesin, Mekanika Teknik*

Rosnani Ginting (2009), *Perancangan Produk*

Wikipedia (2019), <https://id.wikipedia.org/wiki/Bantalan>. (diakses 13 juni 2019 pukul 10.00)

Wikipedia (2019), <https://id.wikipedia.org/wiki/Pegas>. (diakses 8 juli 2019 pukul 13.00)

<https://trafficspikesusa.com/jenisjenis> *traffic spike* (diakses 20 januari 2020 pukul 20.00)

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Perancangan Alat Pengendali Jalan Satu Arah (Traffic Spike) Pada Lintasan Kendaraan Roda Empat Dengan Model Lonjakaan (traffic Bump) Dengan Sistem Mekanik Pegas

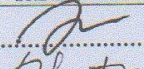
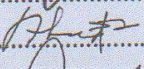
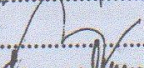
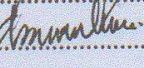
Nama : Rahmad Abdullah
NPM : 1407230162









Dosen Pembimbing 1 : Bekti Suroso, S.T., M.Eng
Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	15 - 08 - 2019	- Pemberian spesifikasi tugas akhir	<i>[Signature]</i>
2	25 - 10 - 2019	- Perbaiki Roda I Latar belakang rumusan dan Tujuan	<i>[Signature]</i>
3	30 - 10 - 2019	- Lanjut Roda II	<i>[Signature]</i>
4	25 - 11 - 2019	- Perbaiki Landasan Roda	<i>[Signature]</i>
5	03 - 12 - 2019	- Lanjut Roda III	<i>[Signature]</i>
6	15 - 12 - 2019	- Perbaiki prosedur penelitian & Diagram alir Penelitian.	<i>[Signature]</i>
7	10 - 01 - 2020	- Lanjut Roda IV	<i>[Signature]</i>
8	25 - 01 - 2020	- Lanjut Pembimbing IV	<i>[Signature]</i>
9	4/2 2020	- Perbaiki Bab -3	<i>[Signature]</i>
10	17/2 2020	- Prosedur. - Buat Gambar teknik - Kembali ke pembimbing -1	<i>[Signature]</i>
11	21/2 2020	- BCC Persempinan Seminar hasil.	<i>[Signature]</i>

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2019 – 2020**

Peserta seminar
 Nama : Rahmad Abdillah
 NPM : 1407230162
 Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Penegndali Jalan Satu Arah (Traffic-Spike) Pada Lintasan Kendaraan Roda Emoat Dengan Moda Lonjakan Traffic Bump) Dengan Sistem Mekanik Pegas.

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng	: 
Pembimbing – II : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T	: 
Pembanding – I : DR.Rakhmad Arief Srg.M.Eng	: 
Pembanding – II : Khairul Umurani.S.T.M.T	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1407230159	MUHAMMAD PRADOGI	
2	1507230217	RAHMAD MARZUTI SIBEGAE	
3	1507230044	M. SANDI PRADANA	
4	1407230014	M. Syandi arnof	
5	1407230075	WAWAN EKA PERDANA	
6	1507230038	Tandy Salsabila	
7	1507230079	MHR RISYAD ARIAPD	
8	1507230097	SAFI	
9			
10			

Medan, 04 Rajab 1441 H
28 Februari 2020 M

Ketua Prodi. Mesin

Affandi S. N.



DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Rahmad Abdillah
NPM : 1407230162
Judul T.Akhir : Perancangan Alat Pengendali Jalan Satu Arah (Traffic-Spike) –
Pada Lintasan Kendaraan Roda Empat Dengan Moda Lonjakan
Traffic Bump) Dengan Sistem Mekanik Pegas

Dosen Pembimbing – I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembimbing – II : Ahmad Marabdi.Srg.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : DR.Rakhmad Arief Srg.S.T.M.Eng
Dosen Pembanding - II : Khairul Umurani.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....

Medan 03 Rajab 1441H
27 Februari 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin



Dosen Pembanding- I

DR.Rakhmad Arief.Srg.M.Eng

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Rahmad Abdillah
NPM : 1407230162
Judul T.Akhir : Perancangan Alat Pengendali Jalan Satu Arah (Traffic-Spike) -
Pada Lintasan Kendaraan Roda Empat Dengan Moda Lonjakan
Traffic Bump) Dengan Sistem Mekanik Pegas

Dosen Pembimbing - I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembimbing - II : Ahmad Marabdi.Srg.S.T.M.T
Dosen Pemanding - I : DR.Rakhmad Arief Srg.S.T.M.Eng
Dosen Pemanding - II : Khairul Umurani.S.T.M.T

KEPUTUSAN

- 2) Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

*lihat antara lain: buku
Acara*

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 03 Rajab 1441H
27 Februari 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin



Dosen Pemanding- II

Khairul Umurani

Khairul Umurani.S.T.M.T



UMSU

Unggul Cerdas Terpercaya
Surat ini agar dibubuhkan
tanggal 3/3

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor 368/AU/UMSU-07/F/2019

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas
nama Ketua Program Studi Mesin Tanggal 11 Maret 2019 dengan ini Menetapkan :

Nama : RAHMAD ABDULLAH
NPM : 1407230162
Program Study : TEHNIK MESIN
Semester : X (SEPULUH)
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN PENGENDALI JALAN SATU ARAH (TRAFFIC
(SPIKE) PADA KENDERAAN RODA EMPAT DENGAN MODEL
TRAFFIC BUMP
Pembimbing I : BEKTI SUROSO ST. M Eng
Pembimbing II : AHMAD MARABDI SIREGAR ST.MT

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dn tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk
dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 03 Rajab 1440 H
11 Maret 2019 M



Dekan
Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202

file

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Rahmad Abdullah
NPM : 1407230162
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Jln. Bunga Cempaka pasar III Pd Bulan

Kel : Pb Selayang II
Kecamatan : Medan Selayang
Provinsi : Sumatera Utara

No. HP : 082365638178
Email : rahmadabdullah14878@gmail.com

Nama Orang Tua
Ayah : Syaifuddin B
Ibu : Sumiati

PENDIDIKAN FORMAL

1. 2000-2006 : SD Negeri064024
2. 2006-2009 : SMP Swasta Nurcahaya
3. 2009-2012 : SMK Swasta Raksana
4. 2014-2020 :Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara