



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN *SPRING COMPRESSOR* SEMI-OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO* UNTUK PERBAIKAN *SHOCK ABSORBER* KENDARAAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:
Prastya Nazar Anam
NIM. 2202317009

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN KAMPUS DEMAK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN *SPRING COMPRESSOR* SEMI-OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNTUK PERBAIKAN *SHOCK ABSORBER* KENDARAAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Prastya Nazar Anam
NIM. 2202317009**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Mesin Kampus Demak, Jurusan Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN KAMPUS DEMAK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *SPRING COMPRESSOR* SEMI-OTOMATIS BERBASIS
ARDUINO UNTUK PERBAIKAN *SHOCK ABSORBER* KENDARAAN**

Oleh:

Prastya Nazar Anam

NIM. 2202317009

Program studi Diploma III Teknik Mesin Kampus Demak

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Mengetahui,

Pembimbing 1

Hamid Ramadhan Nur, S.Pd., M.Pd.

NIP. 199701172024061002

Pembimbing 2

Rouf Muhammad, S.T., M. T.

NIP. 199604272024061003

Ketua Program Studi D-III Teknik Mesin Kampus Demak

Ir. Edy Ismail, S. Pd., M. Pd., IPP

NIP. 198105132024211007



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *SPRING COMPRESSOR SEMI-OTOMATIS* BERBASIS *ARDUINO* UNTUK PERBAIKAN *SHOCK ABSORBER* KENDARAAN

Oleh:

Prastya Nazar Anam

NIM. 2202317009

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Kampus Demak

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir dihadapan Dewan
Penguji pada tanggal 15 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Kampus Demak Jurusan Teknik Mesin

Dewan Penguji

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ir. Rosidi, S.T., M.T.	Penguji 1		15 Juli 2025
2	Sugiyarto, S.Pd., M. Pd.	Penguji 2		21 Juli 2025
3	Hamid Ramadhan Nur, S.Pd., M.Pd.	Moderator		22 Juli 2025

Depok,

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prastya Nazar Anam
NIM : 2202317009
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin Kampus Demak

Menyatakan bahwasanya Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil karya diri saya seorang dan tidak mengandung hal yang bersifat plagiasi baik menyeluruh atau sebagian. Gagasan, opini, atau penemuan penulis terdahulu yang dituliskan pada Laporan Tugas Akhir ini saya sitasi dan rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Demak, 9 Juli 2025



Prastya Nazar Anam

NIM. 2202317009



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN *SPRING COMPRESSOR* SEMI-OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO* UNTUK PERBAIKAN *SHOCK ABSORBER* KENDARAAN

Prastya Nazar Anam¹⁾, Hamid Ramadhan Nur¹⁾, Rouf Muhammad¹⁾

¹⁾Program Studi Diploma-III Teknik Mesin Kampus Demak, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 16424

Email : prastya.nazar.anam.tm22@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Peredam kejut adalah salah satu komponen penting pada kendaraan, jika terjadi kerusakan *shock absorber* secara langsung akan mengakibatkan ketidak nyamanan bahkan kecelakaan, maka perawatan *shock absorber* menjadi hal yang perlu diperhatikan. Namun, dalam melakukan perawatan, operator seringkali disulitkan dan dibahayakan saat melakukan penekanan *spring shock absorber* dikarenakan bahaya lejit, jepitan, atau patahan sari *spring shock absorber* tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan menganalisis alat bantu penekanan *spring shock absorber* dengan tingkat *safety* dan ergonomi yang tinggi serta berkonsep semi-otomatis. Alat dirancang dengan mementingkan keselamatan operator dan kualitas *shock absorber* yang tetap terjaga. Pengujian dilakukan dengan membandingkan alat yang dibuat dengan metode penekanan manual. Hasil penelitian menunjukkan *spring compressor (safety smart)* lebih efisien jika dibandingkan dengan cara manual, rerata waktu yang tercapai dalam memproses 3 jenis *shock absorber* adalah 1 menit 24 detik, dimana hal ini lebih cepat dibanding rerata waktu manual (2 menit 38 detik). Serta pengujian validitas mengenai ergonomi dan *safety* dilengkapi dengan uji kelayakan alat berstatus valid dan sangat layak digunakan.

Kata kunci : *Shock Absorber, Spring, Spring Compressor, Semi-Otomatis, Keselamatan, Ergonomi*

ABSTRACT

Shock absorber is one of the important components in the vehicle, if there is damage to the shock absorber it will directly cause discomfort and even accidents, so shock absorber maintenance is something that needs to be considered. However, in carrying out maintenance, operators are often complicated and endangered when pressing the shock absorber spring due to the danger of lejit, pinching, or fracture of the shock absorber spring. This research aims to create and analyze a spring shock absorber pressing tool with a high level of safety and ergonomics and a semi-automatic concept. The tool is designed with operator safety in mind and the quality of the shock absorber is maintained. Testing is done by comparing the tool made with the manual pressing method. The results showed that the spring compressor (safety smart) is more efficient when compared to the manual method, the average time achieved in processing 3 types of shock absorber is 1 minute 24 seconds, which is faster than the average manual time (2 minutes 38 seconds). And validity testing regarding ergonomics and safety is complemented by feasibility testing of tools with valid status and very feasible to use.

Keywords: *Shock Absorber, Spring, Spring Compressor, Semi-Automatic, Safety, Ergonomics*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGATAR

Segala pujian serta syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa oleh penulis, atas segala berkat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun *Spring compressor* Semi-Otomatis Berbasis *Arduino* Untuk perbaikan *Shock Absorber* Kendaraan”. Beberapa tantangan serta kesulitan yang ada dalam penulisan laporan ini diredakan beberapa pihak yang bersangkutan, membuat penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan sepenuhnya. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Bapak Ir. Edy Ismail, S.Pd., M.Pd., IPP. Selaku Ketua Program Studi Diploma-III Teknik Mesin Kampus Demak.
3. Bapak Hamid Ramadhan Nur, S.Pd., M.Pd. dan Bapak Rouf Muhammad, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membagi ilmu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Seluruh dosen Program Studi Diploma-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
5. Kedua orang tua dan keluarga serta teman yang selalu *support* secara sepenuhnya dalam hal apapun.

Penulis menyadari kritik dan saran masih diperlukan untuk memperbaiki Laporan Tugas Akhir ini, dan penulis menerima hal tersebut. Semoga laporan ini bermanfaat.

Demak, 9 Juli 2025

Prastya Nazar Anam
NIM. 2202317009



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Jangan Melihat Siapa yang Berbicara tapi Lihatlah Apa yang Dibicarakan”

(Ali bin Abi Thalib)

“Berjalan Tak Seperti Rencana adalah Jalan yang Sudah Biasa dan Jalan Satu-Satunya: Jalani Sebaik Kau Bisa”

(Farid Stevy Asta Dkk.)

“Keberanian yang Menyelamatkan”

(Farid Stevy Asta Dkk.)

“Terbentur, Terbentur, Terbentur, Terbentuk”

(Tan Malaka)

“Sudahi Saja Pestamu dan Luangkan Waktu Melakukan Sesuatu untuk Masa Depanmu”

(Kharis Junandharu & Eki Tresnowening)

“Dunia Boleh Saja Menahanku Ku Punya Doa Ibu”

(Maulana Ibrahim)

Persembahan:

“Tugas Akhir Ini Saya Persembahkan Kepada Seluruh Jagat Raya Alam Semesta”



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGATAR.....	vii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir.....	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	5
1.4. Manfaat Penulisan Tugas Akhir.....	6
1.5. Metode Penulisan Tugas Akhir.....	6
1.6. Batasan Masalah	7
1.7. Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Definisi Dan Fungsi <i>Shockbreaker</i>	9
2.2. Jenis <i>Spring Shock Absorber</i>	9
2.3. Karakteristik Pada Setiap Kendaraan	10
2.4. Cara Kerja.....	12
2.5. Kerusakan <i>Shock Absorber</i>	12
2.6. <i>Tracker Pembuka Spring Shock Absorber</i>	15
2.7. <i>Tracker Semi Otomatis</i>	21
BAB III METODOLOGI.....	24
3.1. Diagram Alir	24
3.2. Penjelasan Langkah Kerja	25
3.3. Metode Pemecahan Masalah.....	37
BAB IV PEMBAHASAN	38
4.1. <i>Spring Compressor (Safety Smart)</i>	38



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2. Analisis Desain <i>Spring Compressor (Safety Smart)</i>	40
4.3. Pengujian dan Analisis Efektifitas <i>Spring Compressor (Safety Smart)</i> ..	44
BAB V KESIMPULAN	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	59





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kebocoran Oli Tidak Lebih dari 1/3 Bagian.....	13
Gambar 2. 2 Kebocoran Oli Lebih Dari 1/3 Bagian	14
Gambar 2. 3 Kebocoran Oli Lebih dari ½ Bagian.....	14
Gambar 2. 4 Oli yang Terdapat Banyak Debu dan Serpihan	14
Gambar 2. 5 Permukaan <i>Spring</i> yang Terjadi Korosi.....	15
Gambar 2. 6 <i>Spring Compressor</i>	16
Gambar 2. 7 <i>Spring Compression</i>	17
Gambar 2. 8 Alat Penekan Pegas dengan Sistem Hidrolik	18
Gambar 2. 9 <i>Hydraulic Coil Spring Compressor</i>	18
Gambar 2. 10Alat Pelepas Pegas <i>Shock Absorber</i>	19
Gambar 2. 11 <i>SST Coil Spring Compression Electric</i>	19
Gambar 2. 12 <i>Spring Compressor</i>	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir/ <i>Flowchart</i>	24
Gambar 3. 2 Rancangan <i>Spring Compressor (Safety Smart)</i>	26
Gambar 3. 3 <i>Wiring Diagram</i> Komponen Elektrikal	30
Gambar 3. 4 <i>Panel Box</i>	31
Gambar 4. 1 Desain dan Keterangan Komponen S3C.....	38
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji Waktu	45
Gambar 4. 3 V Tabel.....	47
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Uji Validitas.....	48
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Uji Kelayakan S3C	50
Gambar 4. 6 Proses Penekanan dan Pengamatan Hasil	51

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Komponen Utama <i>Spring Compressor (Safety Smart)</i>	27
Tabel 3. 2	Tanggapan Mengenai Ergonomi <i>Spring Compressor</i>	34
Tabel 3. 3	Tanggapan Mengenai <i>Safety Spring Compressor</i>	35
Tabel 3. 4	Pertanyaan Kelayakan alat.....	36
Tabel 4. 1	Hasil Uji Tegangan (<i>Stress</i>) <i>Solidworks</i>	41
Tabel 4. 2	Hasil Uji Regangan (<i>Displacement</i>) <i>Solidworks</i>	42
Tabel 4. 3	<i>Factor of Safety Solidworks</i>	43
Tabel 4. 4	Data Hasil Uji Waktu	44
Tabel 4. 5	Tabel Hasil Data Validator	48
Tabel 4. 6	Kategori Penilaian Kelayakan Produk.....	49
Tabel 4. 7	Perhitungan <i>Range</i> Kategori Kelayakan.....	49
Tabel 4. 8	Hasil Uji Kelayakan <i>Spring Compressor (Safety Smart)</i>	50

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Proses Pembuatan <i>Spring Compressor (Safety Smart)/S3C</i>	59
Lampiran 2	Proses Pengambilan Data Waktu.....	60
Lampiran 3	Proses Pencarian Data Uji.....	61
Lampiran 4	Hasil Uji Validitas Ergonomi dan <i>Safety</i>	62
Lampiran 5	Hasil Uji Kelayakan.....	64
Lampiran 6	Turnitin	66





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir

Kendaraan bermotor menjadi salah satu kebutuhan untuk memudahkan ketika akan bepergian. Bagi pengendara, salah satu faktor penting yang dipertimbangkan untuk memilih kendaraan adalah kenyamanan berkendara. Sistem yang menjadi salah satu faktor penting dalam kendaraan adalah sistem suspensi (Dzaky et al., 2022). Fungsi dari sistem suspensi adalah menerima getaran saat berkendara, menopang bodi, dan meneruskan tenaga gerak serta pengereman yang diakibatkan oleh gesekan permukaan jalan dengan bodi kendaraan (Mabruri, 2019). Salah satu komponen penting pada sistem suspensi adalah *shockbreaker*, yaitu komponen dari bahan baja yang digunakan untuk meredam guncangan saat kendaraan melewati jalan yang memiliki permukaan tidak rata, dengan maksud menahan kendaraan supaya tidak terlalu berayun atau bergoyang saat digunakan. (Ferdianto, 2020). Mempertimbangkan pentingnya *shockbreaker* pada sistem suspensi, maka perawatan menjadi hal wajib untuk dilakukan (Kumar, 2021). Dalam melakukan perawatan *shockbreaker* diperlukan alat atau tracker khusus (Aziz, 2023). Sehingga kemudahan dan keselamatan selama perawatan, perbaikan, dan penggantian *shockbreaker* dapat tercapai.

Standar internasional ISO 2631 menyatakan bahwa kenyamanan berkendara bertolak ukur pada getaran yang terjadi saat kendaraan itu digunakan. Diperkuat oleh (Suprayogi, 2015) yang menyimpulkan semakin lambat pergerakan bodi kendaraan, semakin nyaman kendaraan tersebut. Suspensi berperan penting tidak hanya pada kenyamanan berkendara, suspensi juga berperan dalam keamanan berkendara. Keamanan sistem suspensi dinilai berdasarkan kestabilan dan kemampuan tepakan ban (Suprayogi, 2015). Kerusakan atau *disfunction* pada komponen suspensi dapat mengakibatkan kecelakaan sehingga menimbulkan cedera pada pengendara. Seperti riset yang dilakukan di Amerika Serikat, getaran kendaraan dapat mengakibatkan respon organ tubuh yang tidak mengenakkan,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

seperti pada bagian perut yang akan merasa mual saat getaran kendaraan terlalu berlebih. Selain dari hal itu kecelakaan juga dapat mengakibatkan kerusakan pada kendaraan yang tentunya akan menimbulkan kerugian secara finansial. Seiring pemakaiannya sistem suspensi ini akan mengalami kerusakan, data yang didapatkan dari lapangan setidaknya satu tahun sekali *shockbreaker* harus dilakukan perawatan.

Pada perawatan *shockbreaker* seperti yang dapat dilihat di lapangan, dilakukan secara konvensional yang menyulitkan dan dapat merusak komponen pada *shockbreaker*, seperti pada bagian kepala *shockbreaker* ataupun kemiringan pada *spring shockbreaker* yang akan mengurangi performa dari *shockbreaker*. Selain kerusakan pada komponen *shockbreaker* seringkali pada saat melakukan perawatan *shockbreaker* ini banyak terjadi kecelakaan yang dapat mengakibatkan cedera serius pada mekanik atau operatornya dan memakan waktu yang cukup lama untuk melakukan perawatan pada *shockbreaker*, bahkan ada beberapa alat yang sudah dibuat sebelumnya masih memerlukan orang lain untuk membantu dalam proses penekanan *spring* ini demi menghindari kecelakaan berupa pegas yang meleset dan berpotensi berbahaya bagi operator yaitu SST Toyota 09727-3002 milik Toyota seperti yang dikatakan oleh (Aziz, 2023). Pada alat yang sudah ada sebelumnya masih membutuhkan tenaga manusia untuk menekan *spring shockbreaker* yang tentunya akan mengeluarkan tenaga berlebih untuk menekannya. Pada pelaksanaan perawatan *shockbreaker* menggunakan beberapa alat yang sudah ada sebelumnya tidak dapat menyesuaikan berbagai bentuk kerenggangan *spring* dan saat penekanan tidak mementingkan kepresisian penekanan *spring* yang akan membuat *spring* miring.

(Eric et al., 2024) sudah melakukan perancangan alat yang bisa digunakan untuk memudahkan dalam melakukan perawatan *shockbreaker*, alat yang dibuatnya berupa besi plat yang dapat menekan *spring shockbreaker* dengan menggunakan besi berbentuk U untuk mencengkram *spring shockbreakernya*, lalu pemutaran drat menggunakan kunci yang akan menekan bodi untuk menekan *spring shockbreaker*. (Bosche et al., 2007) Juga telah melakukan pembuatan alat penekan *spring*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

shockbreaker dengan pengembangan berupa 6 lengan pemegang *spring* yang bisa disesuaikan dan dapat mencengkrum beberapa ukuran kerenggangan *spring*, alat ini menggunakan drat yang dapat diputar dengan tuas secara manual untuk melakukan penekanannya. Pada alat yang dibuat oleh (Sylvester Emeka, 2020) berupa besi plat berbentuk persegi tanpa satu sisi yang dapat menekan *spring shockbreaker* disertai dengan bodi dari besi *hollow* yang di dalamnya sudah terdapat ulir dilengkapi dengan *gearbox* di atasnya dan berhubungan dengan 3 tuas penggerakanya, ketika tuas diputar *gearbox* akan memutar ulir, dan putaran ulir tersebut yang akan membuat plat besi penekan akan menjepit *spring shockbreaker*. Sedangkan alat yang dibuat oleh *OTC Coil Spring* (Perusahaan yang membuat *spring compressor*) dibuat *portable*, alat yang berbentuk H pada bagian bodinya yang terbuat dari besi ringan dengan pemegang *spring* berupa besi plat berbentuk U yang *fix* dan tidak dapat diubah atau di setting ukuran maupun posisinya, penekanan dilakukan dengan cara manual menggunakan drat yang sudah ada pada alat tersebut. (Ferdianto, 2020) Merancang alat penekan *spring shockbreaker* dengan menggunakan dongkrak botol sebagai media tekannya, saat tuas ditekan berkali kali, dongkrak akan mendorong lengan pemegan bawah yang mencekam *shockbreaker* yang akan menekan *shockbreaker* ke atas dan akan membuat *spring* yang sebelumnya sudah di kaitkan dengan lengan pemegang atas akan tertekan. Selanjutnya ada alat yang sudah dibuat menggunakan motor penggerak sebagai penekannya, yaitu alat yang dibuat oleh (Razali, 2023) dengan bodi berbentuk kerangka kubus disertai plat di bagian atas yang sudah di lubangi dengan ukuran yang terbilang kecil dan *fix* karena alat ini hanya digunakan untuk menekan *spring shockbreaker* beberapa jenis sepeda motor saja antara lain adalah supra, mio, Jupiter dan juga satria FU.

Perancangan alat yang sudah ada sebelumnya yang dilakukan oleh (Eric et al., 2024) dan *OTC Coil Spring* yang masih menggunakan pemutaran drat penekan alat secara manual dan juga pemegang *spring* yang *fix* tentunya masih memiliki kekurangan dalam hal penggunaan tenaga manusia yang berlebih dan tidak bisa dilakukan penyesuaian untuk berbagai jenis *shockbreaker* yang secara otomatis dapat disimpulkan alat tersebut belum cukup efisien. Selanjutnya alat yang telah dibuat oleh (Bosche et al., 2007) dengan lengan yang dapat disesuaikan berbagai



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kerenggangan *spring*, tetapi masih menggunakan tenaga manusia untuk menekan *spring* tersebut dengan harus memutar tuas yang berada di atas alat dan tentunya memiliki beban tertentu, sama seperti yang dilakukan (Sylvester Emeka, 2020) dengan peletakan tuas yang lebih memudahkan karena pemutaran tuas tidak dari atas melainkan tuas berhadapan dengan operator, tetapi alat ini tidak dapat digunakan untuk berbagai jenis *shockbreaker* karena lengannya yang *fix* (tidak dapat diatur). (Ferdianto, 2020) merancang alat yang cukup memudahkan operator dengan menggunakan dongkrak botol yang akan menekan *spring*, lebih meringankan beban operator yang sebelumnya harus memutar pada alat ini diganti dengan menekan, lengan pemegang *spring* yang dapat disetting juga diterapkan pada alat ini yang dapat menekan berbagai ukuran *spring*. Berbeda dengan alat yang dibuat oleh (Aziz, 2023) yang sudah menggunakan motor untuk menekan *spring shockbreaker* dengan tujuan mengurangi tenaga manusia yang digunakan, tetapi pada alat ini menggunakan lengan *fix* yang tidak bisa diatur untuk berbagai *spring shockbreaker* dan alat ini tergolong alat yang tidak *portable* karena bentuk alat yang masih tergolong besar. (Razali, 2023) juga melakukan hal yang serupa dengan (Aziz, 2023) menggunakan motor untuk melakukan penekanan pada *spring shockbreaker* dengan alat yang tergolong kecil dan *portable*, Sayangnya pada alat ini hanya dapat digunakan pada *spring shockbreaker* motor saja dan tidak mementingkan kelurusan *spring* saat melakukan penekanan.

Berdasar pada studi-studi yang sudah ada sebelumnya, penulis akan membuat alat yang mampu mengatasi kekurangan atau kelemahan dari alat yang sudah ada dengan memadukan keunggulan dari masing masing alat tersebut. Dengan rancangan yang kurang lebih sebagai berikut: Akan membuat alat penekan *spring Shock absorber* dengan nama S3C (*Safety Smart Spring compressor*) dengan mengedepankan berbagai fitur *safety* yang ada pada rancangan alat ini baik untuk *spring shock absorber*nya ataupun untuk operatornya. Alat yang akan dibuat dilengkapi dengan system *safety smart* berbasis arduino yang akan melakukan pengerjaan secara secukupnya dan sesuai dengan kebutuhan *safety* sehingga patah dari *spring* menjadi minimal. Alat yang akan dibuat dengan menggunakan motor sebagai sumber tenaga penekannya yang akan mengurangi tenaga yang dikeluarkan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

oleh operator, dan akan membuat lengan pemegang atas maupun bawah dapat disesuaikan dengan kebutuhan mulai dari kerenggangan *spring* dan juga *Shock absorber* dari berbagai jenis kendaraan (dapat digunakan untuk perawatan *spring Shock absorber* mobil dan motor) serta akan memperhatikan kepresisian penekanan *spring* yang akan mengurangi resiko kemiringan dan patah pada *spring Shock absorber* dan didesain sesuai kebutuhan yang dapat digunakan dengan *portable*, yaitu dapat di bongkar pasang dan bisa dibawa hanya dengan *tool box*. Untuk melengkapi fitur *safety smart* alat ditambahkan fitur *safety* seperti berikut, pemasangan rubber atau karet pada semua bagian yang bersentuhan dengan *Shock absorber*, bertujuan untuk menjaga komponen *shock absorber* supaya tidak rusak dan penambahan penutup pada bagian bodi, yang akan dijadikan fitur *safety* untuk operator jika terjadi kecelakaan berupa *spring* melejit ataupun *spring* patah saat ditekan.

Setelah melakukan studi literatur dan mendapatkan hal seperti yang dituliskan sebelumnya, penulis tertarik dalam merancang dan membuat alat yang digunakan untuk melakukan proses penekanan *shock absorber*. Karena setelah mengetahui bahwa kenyamanan dan juga keselamatan dalam berkendara sangat berpengaruh pada sistem suspensi dimana *shock absorber* menjadi komponen utamanya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang alat tekan *spring compressor* semi-otomatis berbasis *arduino* untuk perbaikan *shock absorber* kendaraan?
2. Bagaimana membuat alat tekan *spring compressor* semi-otomatis berbasis *arduino* untuk perbaikan *shock absorber* kendaraan?
3. Sejauh mana efektifitas penggunaan *safety smart spring compressor* untuk membantu pekerjaan dalam menekan *spring shock absorber* kendaraan?

1.3. Tujuan Penulisan Tugas Akhir

1. Merancang alat tekan *spring compressor* semi-otomatis berbasis *arduino* untuk perbaikan *shock absorber* kendaraan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Membuat alat tekan *spring compressor* semi-otomatis berbasis *arduino* untuk perbaikan *shock absorber* kendaraan.
3. Menganalisis efektifitas alat tekan *spring compressor* semi-otomatis berbasis *arduino* untuk perbaikan *shock absorber* kendaraan.

1.4. Manfaat Penulisan Tugas Akhir

1.4.1. Manfaat Praktis

1. Mengurangi tenaga manusia yang digunakan dalam melakukan pembukaan dan pemasangan *spring shock absorber*.
2. Memberikan fitur *safety* untuk operator dan *spring shock absorber* saat proses perbaikan *shock absorber*.
3. Portabelitas alat *Spring compressor*.
4. Menjaga kualitas *shock absorber* setelah mengalami perbaikan.

1.4.2. Manfaat Teoritis

1. Memberikan pemahaman tentang pentingnya kualitas *shock absorber* dalam kenyamanan dan keamanan berkendara.
2. Memberikan pemahaman mengenai sistem otomasi dalam melakukan proses perbaikan *shock absorber*.
3. Menerapkan ilmu yang telah didapatkan selama menjalankan perkuliahan perihal perancangan/desain, suspensi, dan otomasi.

1.5. Metode Penulisan Tugas Akhir

Tugas akhir yang dilakukan adalah dengan konsep rancang bangun, yakni dengan merancang *spring compressor* lalu membuatnya sesuai dengan rancangan yang telah dibuat tersebut. Pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan cara studi literatur, yakni pencarian berbagai sumber yang berkaitan dengan topik melalui *website* yang telah ada lalu penulis membaca dan memahami topik. Dilengkapi dengan beberapa wawancara yang dilakukan di lapangan atau pada ahli di bidang yang berkaitan. Untuk menganalisis penulis menggunakan pendekatan data simulasi, dimana alat yang dibuat akan disimulasikan untuk memproses *shock absorber*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat batasan masalah yakni:

- Merancang *spring compressor* hanya untuk tipe *coil spring*.
- Sistem semi-otomatis memfokuskan pada penekanan *spring* bukan pelepasan.
- Memakai 3 pengujian yakni waktu, validitas, dan kelayakan.

1.7. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan tugas akhir disesuaikan dengan panduan yang ada pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Sistematika disesuaikan pula dengan kebutuhan tugas akhir ini supaya dapat mencapai kejelasan pada topik yang dibicarakan. Sistematika tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Pendahuluan

- 1.1. Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir
- 1.2. Rumusan Masalah
- 1.3. Tujuan Penulisan Tugas Akhir
- 1.4. Manfaat Penulisan Tugas Akhir
- 1.5. Metode Penulisan Tugas Akhir
- 1.6. Batasan Masalah
- 1.7. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

2. Tinjauan Pustaka

- 2.1. Definisi dan Fungsi
- 2.2. Jenis Jenis *Spring Shock absorber*
- 2.3. Karakteristik Pada Setiap Kendaraan
- 2.4. Cara Kerja
- 2.5. Kerusakan *Shock absorber*
- 2.6. Tracker Pembuka *Spring Shock absorber*
- 2.7. Tracker Semi Otomatis

3. Metodologi Pengerjaan

- 3.1. Diagram Alir
- 3.2. Penjelasan Langkah Kerja
- 3.3. Metode Pemecahan Masalah



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Pembahasan

- 4.1. *Spring Compressor (Safety Smart)*
- 4.2. *Analisis Desain Spring Compressor (Safety Smart)*
- 4.3. *Pengujian dan Analisis Efektifitas Spring Compressor (Safety Smart)*

5. Kesimpulan dan Saran

- 5.1. Kesimpulan
- 5.2. Saran



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan beberapa tahapan dalam proses rancang bangun pada tugas akhir ini, mulai dari tahapan awal sampai dengan pengambilan data dan analisis *spring compressor (safety smart)* dapat disimpulkan bahwa:

- (1) Telah dibuat *spring compressor* semi-otomatis dengan berbasis *arduino* yang menggunakan konsep *safety smart* dan berfungsi dengan baik serta mampu memproses untuk melakukan penekanan *spring shock absorber*. Dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - Dimensi Alat: Tinggi 95cm, Lebar 30cm, dan Panjang 30cm
 - Dimensi *Safety Cover*: Tinggi 24.5cm, Lebar 20cm dan Panjang 30cm
 - Dimensi *Panel box*: Tinggi 4.5cm, Lebar 19cm dan panjang 19.5cm
 - Dimensi *Toolbox*: Tinggi 31cm, Lebar 31cm dan panjang 97cm
 - Spesifikasi Dongkrak: Jenis *jack screw*, Kapasitas 2 Ton, Maksimal ketinggian 36cm dan jenis drat *acme*.
 - Spesifikasi Motor Penggerak: DC, 12 V dan 13 A
- (2) Telah dibuat desain *spring compressor (safety smart)* serta dilakukan pengujian pada tiga komponen (*Spring Hook*, *Upper Holder Arm* dan *Body*) melalui *software solidworks* dan mendapatkan hasil :
 - Nilai *Yield Strength* adalah $2,039 \times 10^8$ N/m² atau 203Mpa.
 - Nilai regangan yang terjadi adalah 0.131mm pada *spring hook*, 0.006mm pada *upper holder arm* dan 0.060mm pada *body*.
 - Tidak ditemukan bahaya desain.
- (3) *Spring compressor (safety smart)* atau S3C lebih efektif jika dibandingkan dengan metode manual ataupun dengan bantuan dongkrak manual. Dapat dilihat berdasarkan waktu dimana S3C merupakan yang tercepat dengan rata-rata waktu 1 menit 24 detik dalam memproses 3 jenis *shock absorber*. Dilakukan pula uji validitas mengenai ergonomi dan *safety*, memiliki hasil valid



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dengan nilai V Aiken'S 0.93 dan memiliki status sangat layak dengan nilai X: 3.38 (melampaui nilai *range* kategori sangat layak). Serta hasil pekerjaan menggunakan S3C tidak ditemukan kerusakan atau cacat pada komponen *shock absorber*.

5.2. Saran

Pada bagian ini penulis menyarankan kepada peneliti lebih lanjut untuk mengembangkan *Spring Compressor (Safety Smart)* lebih baik lagi. Demi sesuatu yang lebih bisa dicapai dan mampu mengatasi kekurangan yang ada pada penelitian ini. Adapun beberapa saran tersebut adalah:

- Membuatkan sistem otomasi secara keseluruhan seperti tahap pembukaan baut pengunci dan lain sebagainya.
- Membuat alat yang bisa mencakup berbagai jenis *spring* (tidak hanya tipe koil).
- Melakukan pengujian desain lebih lanjut seperti pengujian desain dengan *ansys*.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients For Analyzing The Reliability And Validity Of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142.
- Akinwonmi, A. S., & Mohammed, A. (2012). *Modification of the Existing Design of a Car Jack Corresponding*. 3(4), 581–588.
- Al-mimi, H., Al-dahoud, A., Fezari, M., & Daoud, M. S. (2020). A Study on New Arduino NANO Board for WSN and IoT Applications A Study on New Arduino NANO Board for WSN and IoT Applications. *International Journal of Advanced Science and Technology*, October.
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (2nd ed.). Bumi Aksara.
- Aziz, A. (2023). Perancangan Special Service Tool Coil Spring Compression Electric Untuk Shock Macpherson Strut Menggunakan Metode Eksperimen. *Seminar Nasional Inovasi Vokasi*, 2(1), 1–9.
- Basri, H. (2014). Optimasi Disain Dimensi Silinder Sistem Hidrolik Pada Hydraulic Excavator (PC) 1250-7. *Jurnal Ilmiah Teknobiz*, 4(3), 131.
- Bosche, Kevin, & Bolgrean. (2007). “Strut Spring Compressor and Method” “Compresseur à Ressort de Caisson et Méthode.” Canadian Intellectual Property Office (CIPO) / Office de la Propriété Intellectuelle du Canada (OPIC). <http://www.ijmtst.com/vol5issue03.html>
- Das, S. K., Mukhopadhyay, N. K., Kumar, B. R., & Bhattacharya, D. K. (2007). Failure analysis of a passenger car coil spring. *Engineering Failure Analysis*, 14(1), 158–163. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2005.11.012>
- Dell, R. M., Moseley, P. T., & Rand, D. A. J. (2014). Development of Road Vehicles with Internal-Combustion Engines. In *Towards Sustainable Road Transport*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-404616-0.00004-9>
- Dzaky, I. A., Prahasto, T., & Kurdi, O. (2022). Analisis Suspensi Double Wisbone Terhadap Perilaku Kendaraan Menggunakan Metode Multi Body Dynamics Analysis. *Jurnal Teknik Mesin S-1*, 10(3), 425–434.
- Eric, I. O., Ejike, O. S., Chiemerie, U. U., Joseph, A. O., & Nzubechukwu, I. J. (2024). Design and Construction of a Shock Absorber Compressor. *World*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Scientific News, 196(August), 56–69.

Fajriyah, F., Josi, A., & Fisika, T. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Tender Karet Desa Jungai Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 6(2), 111–115.
<https://doi.org/10.32736/sisfokom.v6i2.256>

Ferdianto, P. dan I. (2020). *Rancang Bangun Alat Pelepas Pegas Shockbreaker Dengan Tenaga Hidrolik*. 6, 65–70.

Infiniti. (2021). *Strut And Shock Absorber Replacement Guidelines (bulletin teknis NO.ITB99-001F STRUT)*. 1–3.

International Ergonomic & Human Factors Assosiation. (2021). *What Is Ergonomics (HFE)?*

Kosec, L., Nagode, A., Kosec, G., Kovačević, D., Karpe, B., Zorc, B., & Kosec, B. (2015). Failure analysis of a motor-car coil spring. *Case Studies in Engineering Failure Analysis*, 4(October 2014), 100–103.
<https://doi.org/10.1016/j.csefa.2013.12.004>

Kumar, D. (2021). *Durability Analysis of Helical Coil Spring in Vehicle Suspension Systems*.

Kusmiran, A., & Said L, M. (2019). Analisis Pengaruh Gaya Terhadap Fatigue Life Baja Struktural Pada Pegas Daun Menggunakan Analisis Elemen Hingga. *JFT : Jurnal Fisika Dan Terapannya*, 6(2), 103.
<https://doi.org/10.24252/jft.v6i2.11547>

Laksana, N. A. S., Girawan, B. A., & Pribadi, J. S. (2022). Desain dan Analisis Karakteristik Pegas Koil Sistem Suspensi Belakang untuk Kendaraan Ringan Sepeda Motor Listrik. *Infotekmesin*, 13(1), 59–66.
<https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v13i1.908>

Laksono, P. W., & Listiono. (2024). *Analisis Variasi Coil Spring Terhadap Kecepatan Getaran*. 3(3).

Liu, B., Ji, Z., Wang, T., Tang, Z., & Li, G. (2018). Failure identification of dump truck suspension based on an average correlation stochastic subspace identification algorithm. *Applied Sciences (Switzerland)*, 8(10).
<https://doi.org/10.3390/app8101795>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Mabruri, R. A. (2019). Analisis Kerusakan Suspensi pada mobil KIA Visto. *Skripsi*, Dc.
- Nissan. (2013). *Strut and shock absorber replacement guidelines (Buletin Teknis No. NTB99-001a)*. 1–3.
- Nugroho, L. S. (2017). Pengaruh Proses Annealing Terhadap Perubahan Kekerasan dan Struktur Mikro pada Pipa SA 179 yang telah Mengalami Pembengkokan. *Skripsi*, 1–67.
- Pace, M. (1962). *Coil Spring Compressor*.
- Pankaj, S., Rushikesh, A., Sanket, W., Viraj, J., & Kaushal, P. (2017). “ Design and Analysis of Helical Compression Spring Used in Suspension System By Finite Element Analysis Method .” *International Research Journal of Engineering and Technology(IRJET)*, 4(4), 2959–2969.
<https://www.irjet.net/archives/V4/i4/IRJET-V4I4718.pdf>
- Pawar, H. B., & Desale, D. D. (2018). Optimization of Three Wheeler Front Suspension Coil Spring. *Procedia Manufacturing*, 20, 428–433.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.062>
- Pedro, M. T., Rafii, M. T., Hibatullah, Z., Studi, P., Mesin, T., Teknologi, I., & Utomo, B. (2024). *Analisis Kinerja Kinerja Suspensi Tipe Koil Spring Pada Mobil Merk A Terhadap Beban Bervariasi Secara Eksperimental*. 17(2), 64–69.
- Prathama, A. (2020). *Perancangan Dan Pembuatan Alat Uji Untuk Mengetahui Nilai Kekakuan Dan Nilai Redaman Shock Absorber*.
- Radhakrishnan, K., Godwin Antony, A., Rajaguru, K., & Sureshkumar, B. (2020). Torsional vibration analysis of torsion bar spring for off road vehicle driver seat. *Materials Today: Proceedings*, 21(xxxx), 669–672.
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.06.736>
- Rawool, H. S., Phansekar, A. A., Kadam, R. A., Dhoke, A. S., & Manchekar, N. N. (2019). Design , development , and manufacturing of hydraulically operated coil spring compressor for MacPherson type suspension system. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 5(2), 1429–1431.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Razali, R. (2023). Penerapan Alat Pelepas Pegas Shock Absorber Sistem Hidrolik Semi Otomatis Untuk Meningkatkan Perekonomian Usaha Kecil Perbengkelan Masyarakat Desa Jangkang Kecamatan Bantan Bengkalis. *Tanjak: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 53–62. <https://doi.org/10.35314/tanjak.v4i1.3611>
- Reimpell, J., Stoll, H., & Betzler, J. W. (2001). Springing. *The Automotive Chassis*, 307–385. <https://doi.org/10.1016/b978-075065054-0/50005-5>
- Saputra, R., & Tyastomo, E. (2017). Perbandingan Kekerasan Dan Struktur Mikro Pegas Daun Yang Mengalami Proses Heat Treatment. *Bina Teknika*, 12(2), 185. <https://doi.org/10.54378/bt.v12i2.72>
- Savaresi, S. M., Poussot-Vassal, C., Spelta, C., Sename, O., & Dugard, L. (2010). Semi-Active Suspension Technologies and Models. *Semi-Active Suspension Control Design for Vehicles*, 15–39. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-096678-6.00002-x>
- Sitanggang, A. S., & Noviyasari, C. (2018). Perancangan Pemodelan Sistem Penentuan Keputusan Untuk Pemilihan Jurusan Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Perguruan Tinggi Di Jawa Barat. *Petir*, 10(2), 9–17. <https://doi.org/10.33322/petir.v10i2.19>
- Smyser. (1966). *Spring Compressor for a shock absorber*. 50(7), 1–4. <https://doi.org/10.17077/0031-0360.24332>
- Suhandoko. (2014). Analisis Getaran Pada Sistem Suspensi Kendaraan Roda Dua (Yamaha Jupiter Z 2004) Menggunakan Simulasi Software Matlab 6.5. *Journal Mechanical and Manufacture Technology*, 1(1), 1–15.
- Suprayogi, B. E. (2015). Suspensi Mobil Multiguna Pedesaan Dengan Standar Kenyamanan Iso 2631 Redesign and Analysis of Multipurpose Rural Vehicle Suspension System Using Iso 2631. 2015.
- Susanto, A. (2024). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja* (Issue November). <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
- Sylvester Emeka, A. (2020). Design and Fabrication of Shock Absorber Compressor Spring. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 4(3), 353–359.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<http://www.ijtsrd.com/papers/ijtsrd30406.pdf> %0A<https://www.ijtsrd.com/engineering/mechanical-engineering/30406/design-and-fabrication-of-shock-absorber-compressor-spring/sylvester-emeka-abonyi>

Thiagarajan, S. (1972). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)

Utami, P., & Welas. (2019). Rancang Bangun Alat Bantu Service Shock Absorber Tipe Coil Spring Menggunakan Dongkrak Hidrolik Otomatis Dengan Kapasitas 3,5 Ton. 10(2), 71–76.

Vukelic, G., & Brcic, M. (2016). Failure analysis of a motor vehicle coil spring. *Procedia Structural Integrity*, 2, 2944–2950. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2016.06.368>

Yamakawa, J., & Watanabe, K. (2004). A spatial motion analysis model of tracked vehicles with torsion bar type suspension. *Journal of Terramechanics*, 41(2–3), 113–126. <https://doi.org/10.1016/j.jterra.2004.02.007>

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pembuatan *Spring Compressor (Safety Smart)/S3C*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Proses Pengambilan Data Waktu



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Proses Pencarian Data Uji





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Screenshoot Hasil Uji Validitas Ergonomi dan Safety

7/9/25, 10:52 AM

KUISIONER TINGKAT ERGONOMI DAN SAFETY SPRING COMPRESSOR (SAFETY SMART)

KUISIONER TINGKAT ERGONOMI DAN SAFETY SPRING COMPRESSOR (SAFETY SMART)

5 jawaban

Publikasikan analytics

Nama
Jenis kelamin

Alamat
Alamat Sesi
Alamat Sesi
Alamat Sesi
WILAYAH ADMINISTRASI

File

Nama Instansi (Perusahaan/Bengkel/ Komunitas)
Jenis kelamin

Legenda Per
Bengkel Gajah Mati
Alamat Sesi
R. ALTERNATIF PARTS ADMIN OPEL

Alamat per
Jabatan
Jenis kelamin

Order
Order dan Mekanik
SA (service advisor)
General Manager
Mekanik

PERTANYAAN (ERGONOMI)

Kenyamanan dalam melakukan proses pemasangan dan pemasangan spring shock absorber sangat dirubuhkan.

Jawaban

1	2	3	4
5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Spring compressor (Safety Smart) mampu mendukung penyelesaian tugas pemasangan spring shock absorber secara efektif dan efisien.

Jawaban

1	2	3	4
4 (80%)	1 (20%)	0 (0%)	0 (0%)

Spring compressor (Safety Smart) tergolong nyaman saat dipergunakan.

Jawaban

1	2	3	4
3 (60%)	2 (40%)	0 (0%)	0 (0%)

https://docs.google.com/forms/d/1pJY2Nl6ssMHnbZWg93v1_sZozBkQ5dLbJ60_p4GPK/viewanalytics

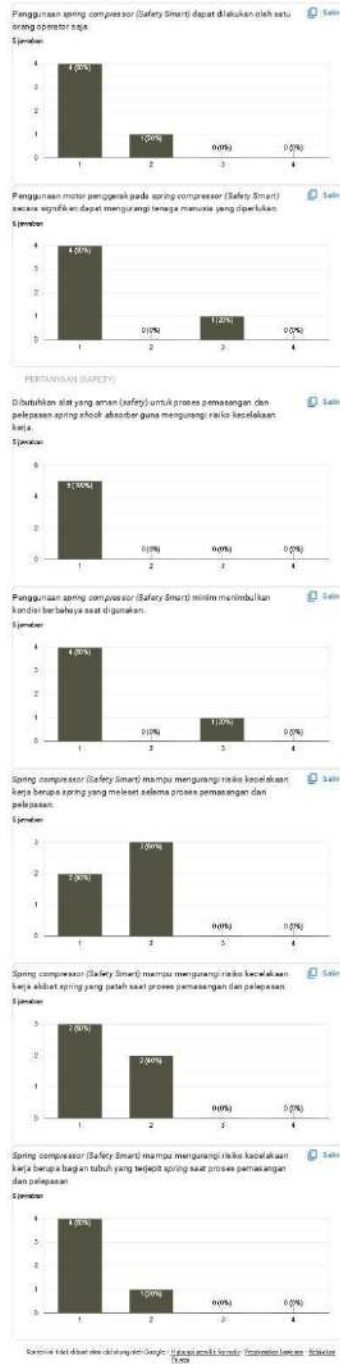
1/4

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7/9/25, 10:52 AM

KUISIONER TINGKAT ERGONOMI DAN SAFETY SPRING COMPRESSOR (SAFETY SMART)



https://docs.google.com/forms/d/1pJYZNl6ssMHnbZWg93v1_sZozBkQ5dLbJ60_p4GPk/viewanalytics



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

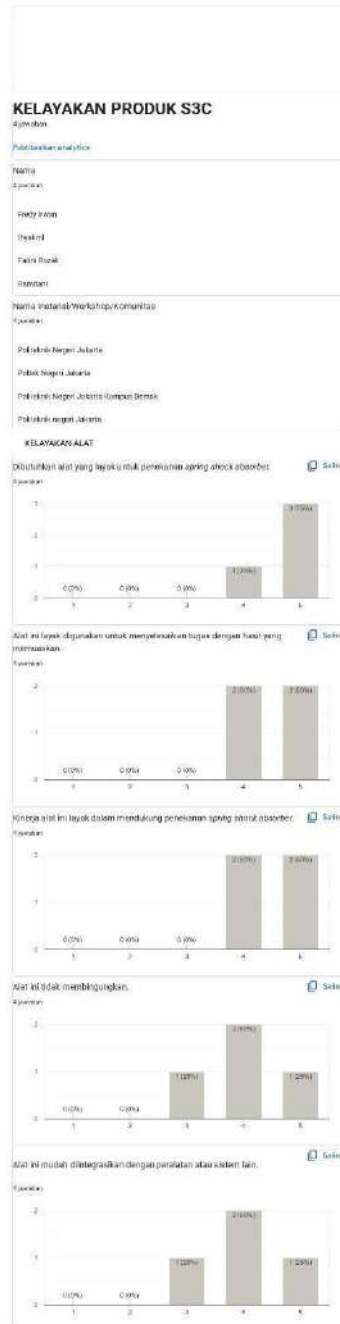
Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Screenshoot Hasil Uji Kelayakan

7/9/25, 11:18 AM

KELAYAKAN PRODUK S3C



https://docs.google.com/forms/d/1_nceVP-IWwUgtGkUA6W6u5G_4s_6WUKauQamqr5vJEo/viewanalytics

1/3

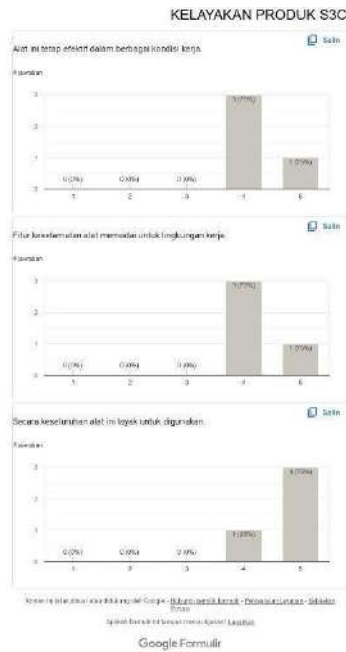


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7/9/25, 11:18 AM



https://docs.google.com/forms/d/1_nceVP-lWwUgrGkUA6W6u5G_4s_6WUKeuQamqr5vJEo/viewanalytics

2/3



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Turnitin

TUGAS AKHIR + LAMPIRAN.docx			
ORIGINALITY REPORT			
10%	10%	3%	4%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	repository.pnj.ac.id Internet Source	4%	
2	Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta Student Paper	1%	
3	repository.usd.ac.id Internet Source	<1%	
4	repository.its.ac.id Internet Source	<1%	
5	Riswanto Riswanto. "Efektivitas Dan Efisiensi Sistem Inventaris Laboratoium Online", Jurnal Pendidikan Fisika, 2019 Publication	<1%	
6	www.scribd.com Internet Source	<1%	
7	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1%	
8	jurnal.darmaagung.ac.id Internet Source	<1%	