



© 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

ANALISIS ALTERNATIF MATERIAL ABS PADA KOMPONEN SHUTTER SUPPORT KIPAS ANGIN VENTILASI DENGAN METODE FMEA UNTUK MENUNJANG AKTIVITAS COST REDUCTION DI PT XYZ

SKRIPSI



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Disusun oleh:

Gustav Febriasta Bisanta Putra 2402415007

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFaktur
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
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



**ANALISIS ALTERNATIF MATERIAL ABS PADA KOMPONEN SHUTTER
SUPPORT KIPAS ANGIN VENTILASI DENGAN METODE FMEA UNTUK
MENUNJANG AKTIVITAS COST REDUCTION DI PT XYZ**

LAPORAN SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur,
Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Gustav Febriasta Bisanta Putra

NIM. 2402415007

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS ALTERNATIF MATERIAL ABS PADA KOMPONEN SHUTTER SUPPORT KIPAS ANGIN VENTILASI DENGAN METODE *FMEA* UNTUK MENUNJANG AKTIVITAS *COST REDUCTION* DI PT XYZ

Oleh:

Gustav Febriasta Bisanta Putra

NIM. 2402415007

Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Skrripsi ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Vika Rizkia, S.T., M.T.
NIP. 198608302009122001

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.
NIP. 199403192022031006

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.
NIP. 199403192022031006



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 PENGESAHAN

**ANALISIS ALTERNATIF MATERIAL ABS PADA
KOMPONEN *SHUTTER SUPPORT* KIPAS ANGIN VENTILASI
DENGAN METODE *FMEA* UNTUK MENUNJANG
AKTIVITAS *COST REDUCTION* DI PT XYZ**

Oleh:

Gustav Febriasta Bisanta Putra
NIM. 2402415007

Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Vika Rizkia, S. T., M. T. NIP. 198608302009122001	Ketua		30/7 - 2025
2.	Seto Tjahyono, S.T., M.T. NIP. 195810301988031001	Anggota		30/7 - 2025
3.	Azam Milah Muhamad, M. T. NIP. 199608232024061001	Anggota		30/7 - 2025

Depok, 29 Juli 2025

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gustav Febriasta Bisanta Putra

NIM : 2402415007

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi yang telah saya kutip dan saya rujuk dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 29 Juli 2025



Gustav Febriasta Bisanta Putra

NIM. 2402415007



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

ANALISIS ALTERNATIF MATERIAL ABS PADA KOMPONEN *SHUTTER SUPPORT* KIPAS ANGIN VENTILASI DENGAN METODE *FMEA* UNTUK MENUNJANG AKTIVITAS *COST REDUCTION* DI PT XYZ

Gustav Febriasta Bisanta Putra¹⁾, Vika Rizkia¹⁾, M. Prasha Risfi Silitonga¹⁾

¹⁾ Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: gustav.febriasta.bisanta.putra.tm24@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Industri Manufaktur memiliki peran penting dalam perekonomian nasional. PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai macam kebutuhan rumah berupa alat elektronik. Salah satu produk unggulannya adalah kipas angin jenis *exhaust fan*. Pada pembuatan kipas angin, terdapat beberapa komponen penting, salah satunya berupa *shutter support*. Pembuatan *shutter support* memerlukan material yang memadai, sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan memilih alternatif material dan dimensi yang sesuai untuk menghasilkan *cost reduction* pada *shutter support* tanpa mengurangi kualitas produk. Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif dengan pendekatan komparatif. Sample yang digunakan adalah *quota sampling*, berupa material ABS, PP, dan HIPS serta dengan variasi diameter poros 5,8 mm, 6,3 mm, dan 6,8 mm. Data yang diambil berupa data primer yang didapatkan langsung dari perusahaan serta data sekunder yang didapatkan dari studi literasi terkait. Selanjutnya dilakukan beberapa pengujian menggunakan *Air Volume Test*, *High Temperature Test*, dan *Open-Close Shutter*, yang kemudian dilakukan analisis ROI untuk melihat seberapa besar efisiensi yang terjadi pada material alternatif yang dipilih. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat efisiensi biaya perusahaan sebesar 53,1% (Rp 98.405.600) dengan pemilihan material PP pada ukuran diameter 6,3 mm.

Kata kunci: Kipas Angin, *Shutter Support*, *FMEA*, *Polypropylene*, *Cost Reduction*



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

ANALISIS ALTERNATIF MATERIAL ABS PADA KOMPONEN SHUTTER SUPPORT KIPAS ANGIN VENTILASI DENGAN METODE *FMEA* UNTUK MENUNJANG AKTIVITAS COST REDUCTION DI PT XYZ

Gustav Febriasta Bisanta Putra¹⁾, Vika Rizkia¹⁾, M. Prasha Risfi Silitonga¹⁾

¹⁾ Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: gustav.febriasta.bisanta.putra.tm24@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

The manufacturing industry plays a crucial role in the national economy. PT. XYZ is one of the manufacturing companies that produces a range of household electronic appliances. One of its flagship products is an exhaust fan. In producing this type of fan, several essential components are involved — one of which is the shutter support. The production of this part requires the use of suitable materials. This study was conducted with the aim of identifying alternative materials and dimensions that could help reduce production costs for the shutter support without compromising product quality. A quantitative research method with a comparative approach was applied. The sampling technique used was quota sampling, involving three types of materials: ABS, PP, and HIPS, along with three shaft diameter variations: 5.8 mm, 6.3 mm, and 6.8 mm. Both primary data (obtained directly from the company) and secondary data (collected through literature studies) were used. The samples were tested through several assessments, including the Air Volume Test, High Temperature Test, and Open-Close Shutter Test. Additionally, an ROI (Return on Investment) analysis was conducted to evaluate the efficiency gained from the selected alternative materials. The results of the analysis revealed a potential cost efficiency of 53.1% for the company by using PP material with a shaft diameter of 6.3 mm.

Keywords: Exhaust Fan, Shutter Support, FMEA, Polypropylene, Cost Reduction



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 PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Alternatif Material ABS pada Komponen *Shutter Support* Kipas Angin Ventilasi dengan Metode *FMEA* untuk Menunjang Aktivitas *Cost Reduction* di PT XYZ" sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta. Dalam kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam selama proses penulisan skripsi ini, terutama kepada:

1. **Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE**, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan dukungan penuh selama saya menempuh studi di Politeknik Negeri Jakarta.
2. **Bapak M. Prasha Risfi Silitonga, M.T.**, selaku Ketua Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta sekaligus dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan dan bimbingan yang sangat berarti dalam penyelesaian skripsi ini.
3. **Ibu Dr. Vika Rizkia, S.T., M.T.**, selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berharga dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. **Papa, mama, serta keluarga** yang selalu memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi sehingga skripsi ini dapat selesai dengan tepat waktu.
5. **Theodora Ibis Nefritashtitis** yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada pihak PT XYZ dimana saya melakukan penelitian. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan dunia industri manufaktur. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Depok, 29 Juli 2025

Penulis



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
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Batasan Masalah	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Teori	6
2.1.1 Industri Manufaktur	6
2.1.2 Produk Ventilasi dan <i>Exhaust Fan</i>	7
2.1.3 Shutter Support dan Perannya dalam Kinerja Kipas	7
2.1.4 Material Plastik <i>ABS</i> , <i>PP</i> , dan <i>HIPS</i> dalam Aplikasi Industri	8



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

2.1.5 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis).....	9
2.1.6 Proses Moulding dan Kaitannya dengan <i>Cost Reduction</i>	11
2.1.7 <i>Return on Investment (ROI)</i> dalam Evaluasi Strategi Produksi	11
2.2 Penelitian Terdahulu.....	12
2.3 Kerangka Pemikiran	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian.....	20
3.2 Objek Penelitian	20
3.3 Metode Pengambilan Sampel.....	20
3.4 Jenis dan Sumber Data.....	21
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	32
3.7 Metode Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Penentuan Konfirmasi Pengujian Menggunakan Metode <i>FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)</i>	33
4.2 Hasil Pengujian.....	34
4.2.1 Pengujian <i>Air Volume</i>	36
4.2.3 Pengujian Open Close Shutter	38
4.2.3 Pengujian High Temperature	41
4.3 Kesimpulan Pengujian	44
4.4 Nilai <i>Cost Reduction</i>	45
4.3.1 <i>Cost Reduction Material</i>	45
4.3.2 <i>ROI Moulding</i>	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51



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

5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		55





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 TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi Komponen Utama Kipas Angin Ventilasi.....	8
Tabel 2. 2 Tabel Klasifikasi <i>RPN</i>	9
Tabel 2. 3 Pedoman Nilai Rating <i>Saverity</i>	10
Tabel 2. 4 Pedoman Nilai Rating <i>Occurrence</i>	10
Tabel 2. 5 Pedoman Nilai Rating <i>Detection</i>	11
Tabel 2. 6 Kajian Literatur	12
Tabel 4. 1 Penilaian Kegagalan Perubahan Material dengan Metode <i>FMEA</i>	33
Tabel 4. 2 Spesifikasi Produk Spesimen.....	36
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian <i>Air Volume</i>	37
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian <i>Open-Close Shutter</i>	39
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian <i>High Temperature</i>	43
Tabel 4. 6 Matriks Hasil Pengujian	44
Tabel 4. 7 Harga Material <i>ABS</i> dan <i>PP</i>	45
Tabel 4. 8 Konsumsi dan Proses Produksi Komponen <i>Shutter Support</i> menggunakan Material <i>ABS</i>	46
Tabel 4. 9 Konsumsi dan Proses Produksi Komponen <i>Shutter Support</i> menggunakan Material <i>PP</i>	47
Tabel 4. 10 Rincian Biaya Produksi Pembuatan dan Spesifikasi Singkat <i>Moulding PP</i>	48
Tabel 4. 11 Total Biaya Penghematan Setiap Tahun dengan <i>Depresiasi</i> Selama 2 Tahun	49



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 GAMBAR

Gambar 1 1 Komponen <i>Shutter Support</i>	2
Gambar 2. 1 Kipas Angin Ventilasi.....	7
Gambar 2. 2 Komponen Utama Kipas Angin Ventilasi	8
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3. 2 Filamen <i>3D Printing PP</i>	24
Gambar 3. 3 Filamen <i>3D Printing ABS</i>	24
Gambar 3. 4 Filamen <i>3D Printing HIPS</i>	25
Gambar 3. 5 Mesin <i>3D Printing</i>	25
Gambar 3. 6 Jangka Sorong	26
Gambar 3. 7 Tabel Standar <i>JIS</i>	28
Gambar 4. 1 Spesimen <i>Shutter Support</i> dengan material <i>ABS</i>	35
Gambar 4. 2 Spesimen <i>Shutter Support</i> dengan material <i>PP</i>	35
Gambar 4. 3 Spesimen <i>Shutter Support</i> dengan material <i>HIPS</i>	36
Gambar 4. 4 Dimensi <i>Drawing Shutter Support</i>	42

**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 Pemasangan Spesimen pada Produk	55
Lampiran 2 Ilustrasi Pengujian <i>Air Volume</i>	55
Lampiran 3 Pengujian <i>Open-Close Shutter</i>	56
Lampiran 4 Pengujian <i>High Temperature</i>	56
Lampiran 5 Penawaran Harga <i>Molding</i>	57
Lampiran 6 Drawing <i>Shutter Support</i>	58





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

Industri manufaktur memiliki peranan penting dalam perekonomian nasional karena mampu menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar serta menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah tinggi, khususnya pada kebutuhan sehari-hari (Sari & Nugroho, 2019). Pada perjalanannya, industri ini berkembang seiring dengan kebutuhan pasar, kemajuan teknologi, dan tuntutan efisiensi. Persaingan yang semakin ketat menuntut perusahaan manufaktur untuk terus berinovasi, salah satunya dengan mengelola biaya produksi secara lebih efektif tanpa mengorbankan kualitas produk.

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur elektronik di Indonesia yang bergerak dalam produksi peralatan rumah tangga seperti kulkas, mesin cuci, *air conditioner*, *microwave*, dan kipas angin. Terdapat produk unggulan dari PT. XYZ, salah satunya berupa produk kipas angin jenis *exhaust fan*. Produk ini berfungsi sebagai alat ventilasi udara yang mengalirkan udara dari dalam ke luar ruangan, umumnya digunakan di dapur, kamar mandi, atau area industri ringan. Kipas *exhaust fan* bekerja dengan sistem aliran udara satu arah untuk menjaga sirkulasi udara tetap bersih dan segar serta mengurangi kelembaban dan bau tidak sedap di dalam ruangan (Nasrul & Effendy, 2021).

Sistem kerja *exhaust fan* menggunakan komponen penting yang disebut *shutter support*. Komponen ini bertugas menopang dan mengarahkan gerakan buka-tutup dari sistem *shutter*, yang berfungsi membuka ketika kipas dinyalakan dan menutup ketika kipas berhenti (Yoshihara, 2019). Fungsi ini sangat vital karena mendukung efisiensi kerja kipas dan melindungi bagian dalam kipas dari debu, serangga, dan kelembaban. Stabilitas dan presisi dari *shutter support* sangat memengaruhi performa keseluruhan kipas serta tingkat kebisingan dan efisiensi aliran udara, sehingga *shutter support* termasuk komponen penting dalam penyusunan kipas.

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



Gambar 1.1 Komponen *Shutter Support*
(Sumber : PT XYZ)

Gambar 1.1 merupakan komponen *shutter support* yang digunakan oleh PT XYZ, dibuat menggunakan material *Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)*. Material ini dikenal memiliki ketahanan mekanik yang baik, kekakuan tinggi, serta mampu bertahan pada suhu kerja menengah (Lestari & Haryono, 2019). Namun demikian, harga ABS cenderung mahal dan fluktuatif karena tergantung pada bahan baku impor berbasis minyak bumi (Momeni et al., 2020). Biaya penggunaan material *ABS* menjadi salah satu komponen besar dalam struktur biaya produksi jangka panjang, terutama ketika volume permintaan produk meningkat.

Salah satu cara untuk menjaga daya saing dan meningkatkan efisiensi produksi, perusahaan perlu menerapkan strategi *cost reduction*. *Cost reduction* atau pengurangan biaya merupakan strategi perusahaan untuk menghasilkan suatu produk dengan biaya minimal tanpa mengurangi kualitasnya. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk hal tersebut adalah mengganti material *ABS* pada *shutter support* dengan alternatif yang lebih murah namun tetap memenuhi standar teknis. Dua material yang potensial adalah *Polypropylene (PP)* dan *High Impact Polystyrene (HIPS)*. Kedua material ini secara umum memiliki harga yang lebih rendah dibandingkan *ABS*, serta memiliki karakteristik mekanik yang cukup untuk aplikasi struktural ringan (Milovanović et al., 2022; Zarei et al., 2021).



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

Penerapan strategi *cost reduction* bukan hanya soal efisiensi internal, tetapi juga berkaitan erat dengan peningkatan margin keuntungan dan keberlangsungan bisnis. Semakin rendah biaya produksi per unit, semakin besar potensi profitabilitas yang dapat dicapai oleh perusahaan. Menurut Hartati dan Prasetyo (2023), efisiensi biaya yang dilakukan secara sistematis dan terukur akan memberikan dampak signifikan terhadap kesehatan keuangan perusahaan serta meningkatkan fleksibilitas dalam penetapan harga di pasar.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Milovanović et al. (2022) menunjukkan bahwa PP memiliki sifat mekanik yang baik untuk komponen ringan, sedangkan menurut Zarei et al. (2021) membuktikan bahwa *HIPS* dapat menjadi alternatif ekonomis dari *ABS*, namun belum ada studi yang secara langsung membandingkan ketiga material tersebut (*ABS*, *PP*, *HIPS*) pada aplikasi khusus *shutter support* dalam kipas *exhaust fan*. Berdasarkan keterangan tersebut, gap juga ditemukan dalam evaluasi efisiensi biaya dan performa teknis secara bersamaan untuk aplikasi tersebut di lingkungan manufaktur massal. Selain itu, pemilihan material, faktor desain geometri, dalam hal ini adalah ukuran diameter pada komponen *shutter support* juga memiliki pengaruh yang signifikan pada efisiensi produksi. Dimana kombinasi antara pemilihan material yang ekonomis dan desain yang geometris menjadi strategi penting dalam mendukung *cost reduction* pada produk manufaktur (Arifianto & Sasmita, 2021).

Namun, hingga sekarang masih belum ada penelitian mengenai hubungan antara pemilihan material dan diameter poros part *shutter support* dengan *cost reduction* pada industri manufaktur. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan guna mengevaluasi kelayakan penggunaan material *PP* dan *HIPS* sebagai alternatif material dari *ABS* serta nilai *cost reduction* yang diperoleh untuk pada komponen *shutter support*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian ini untuk mengevaluasi kelayakan penggunaan material *PP* dan *HIPS* sebagai alternatif pengganti *ABS* pada *shutter support*, dengan mempertimbangkan aspek kekuatan mekanik serta efisiensi biaya produksi perusahaan.



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

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah material *PP* dan *HIPS* dapat digunakan sebagai alternatif material pengganti material *ABS* pada komponen *shutter support*?
2. Berapa diameter terbaik diantara Ø5.8 mm, Ø 6,3 mm, dan Ø 6,8 mm yang dapat diaplikasikan pada *shutter support*?
3. Berapa nilai penghematan biaya dari aktivitas *cost reduction* alternatif material *shutter support* ini?

1.3 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah secara fungsi alternatif material *PP* dan *HIPS* dapat menggantikan material *ABS* pada komponen *shutter support*?
2. Manakah diameter terbaik diantara Ø5.8 mm, Ø 6,3 mm, dan Ø 6,8 mm yang dapat diaplikasikan pada *shutter support*?
3. Seberapa besar estimasi penghematan biaya yang didapatkan dari perubahan material *ABS* menjadi *PP* dan *HIPS*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui secara fungsi dari alternatif material dari *ABS* (*PP* dan *HIPS*) yang cocok digunakan pada komponen *shutter support*.
2. Mengetahui diameter yang dapat diaplikasikan pada *shutter support*.
3. Mengetahui nilai *cost reduction* dari perubahan material *ABS* menjadi *PP* dan *HIPS* pada komponen *shutter support*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi terkait kekuatan material *ABS*, *PP*, dan *HIPS* serta bagaimana penerapan pada jenis komponen dan fungsinya.
2. Memberikan informasi terkait diameter yang dapat diaplikasikan pada komponen *shutter support*.
3. Memberikan informasi terkait penghematan biaya dari perubahan material *ABS* menjadi *PP* dan *HIPS* pada komponen *shutter support*.



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

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Material yang digunakan pada penelitian ini adalah *ABS*, *PP*, dan *HIPS*
2. Desain diameter poros yang digunakan pada penelitian ini adalah Ø5.8 mm, Ø 6,3 mm, dan Ø 6,8 mm.
3. Pengujian yang dilakukan berdasarkan analisis dari metode kegagalan *FMEA*.
4. Informasi harga material dan metode perhitungan biaya menggunakan metode yang digunakan pada PT. XYZ.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan analisis ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi tentang penjelasan mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka membahas tinjauan literatur yang relevan dengan penelitian skripsi ini, yang diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, standar, serta referensi lainnya yang mendukung hasil penelitian.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian, diagram alir proses penelitian, variabel yang diteliti, serta tahapan pelaksanaan penelitian.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menguraikan hasil yang telah diperoleh serta analisis terhadap data yang telah diolah. Temuan dalam penelitian ini memberikan wawasan mengenai pengembangan sistem yang lebih efektif dan efisien.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah diperoleh serta rekomendasi yang dapat diterapkan oleh peneliti di masa mendatang.

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 V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode kegagalan *FMEA*, menghasilkan 3 jenis pengujian diantaranya Pengujian *Air Volume*, Pengujian *Open Close Shutter*, dan Pengujian *High Temperature*. Material *PP* dinyatakan memenuhi standart dari ketiga pengujian di atas, namun material *HIPS* dinyatakan tidak memenuhi standart pada Pengujian *Air Volume* dan Pengujian *Open Close Shutter*. Sehingga dari sisi fungsi, material *PP* dapat menjadi alternatif material *ABS* pada komponen *Shutter Support*.
2. Dari alternatif diameter yang telah ditentukan yaitu Ø5.8 mm, Ø 6,3 mm, dan Ø 6,8 mm, serta telah diuji dengan 3 metode hasil dari analisis *FMEA* yaitu Pengujian *Air Volume*, Pengujian *Open Close Shutter*, dan Pengujian *High Temperature*, diameter yang paling cocok digunakan untuk komponen *shutter support* adalah diameter Ø 6,3 mm.
3. Setelah melakukan perhitungan dengan nilai investasi *moulding* sebesar Rp 185.300.000 dengan depresiasi 2 tahun menghasilkan total penghematan atau *cost reduction* (laba bersih) dari pergantian material *Shutter Support ABS* menjadi material *PP* adalah Rp 98.405.600. Nilai *ROI* pada aktivitas *cost reduction* ini sebesar 53,1%.

5.2 Saran

Melalui penelitian ini, peneliti menyadari masih terdapat beberapa hal yang bisa diperbaharui untuk penelitian atau studi lebih lanjut, oleh sebab itu peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Penelitian ini memiliki kekurangan berupa spesimen masih menggunakan bantuan 3D print, yang mungkin kekuatannya berbeda dibandingkan dengan komponen aslinya (menggunakan *moulding*), sehingga perlu dikaji lebih lanjut menggunakan *moulding*.



© 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

2. komponen-komponen penyusun kipas angin lainnya pada PT.XYZ dapat dikaji menggunakan metode penelitian yang sama dengan penelitian ini.





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 PUSTAKA

- Aisyah, V. S., Rizkia, V., & Silitonga, M. P. R. (2024). *Analisis pemilihan material penjepit spesimen alat uji defleksi dengan metode Ashby*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, 2024, 1747–1752. <http://prosiding.pnj.ac.id>
- Arifianto, H., & Sasmita, R. (2021). Optimalisasi Desain Geometri Produk Plastik untuk Efisiensi Biaya Produksi. *Jurnal Teknologi Industri dan Manufaktur*, 12(1), 33–42.
- Fadillah, R., & Prakoso, B. (2021). Optimalisasi Proses Injection Moulding pada Komponen Elektronik Berbasis Polimer Termoplastik. *Jurnal Teknik Industri Terapan*, 9(2), 77–84.
- Lestari, D., & Haryono, T. (2019). Karakteristik Material ABS dalam Aplikasi Industri Elektronik. *Jurnal Rekayasa Polimer*, 11(1), 45–53.
- Milovanović, A., Golubović, Z., Babinský, T., Šulák, I., & Mitrović, A. (2022). Tensile Properties of Polypropylene Additively Manufactured by FDM. *Structural Integrity and Life*, 22(3), 306–312.
- Momeni, M., Momeni, A., & Mahdavian, M. (2020). Comparative Analysis of ABS and Its Alternatives for Cost-Effective Manufacturing. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 108(5), 1459–1470.
- Nasrul, R., & Effendy, M. (2021). Analisis Efisiensi Exhaust Fan terhadap Kualitas Udara pada Ruang Tertutup. *Jurnal Teknik Mesin Nusantara*, 9(1), 12–19.
- Prawira, V. Y., Muslimin., Silitonga, M. P. R., Mulyono, S., & Luqyana, D. (2023). *Analisis Desain Prototype Mesin Injeksi Molding Manual Double Barrel Kapasitas 5TF*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, 2023, 399–405. <http://prosiding.pnj.ac.id>
- Rahman, T., Nugroho, A., & Firdaus, M. (2019). Karakteristik Mekanik Material Polypropylene untuk Aplikasi Komponen Fungsional. *Jurnal Rekayasa Material*, 5(2), 123–130.



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

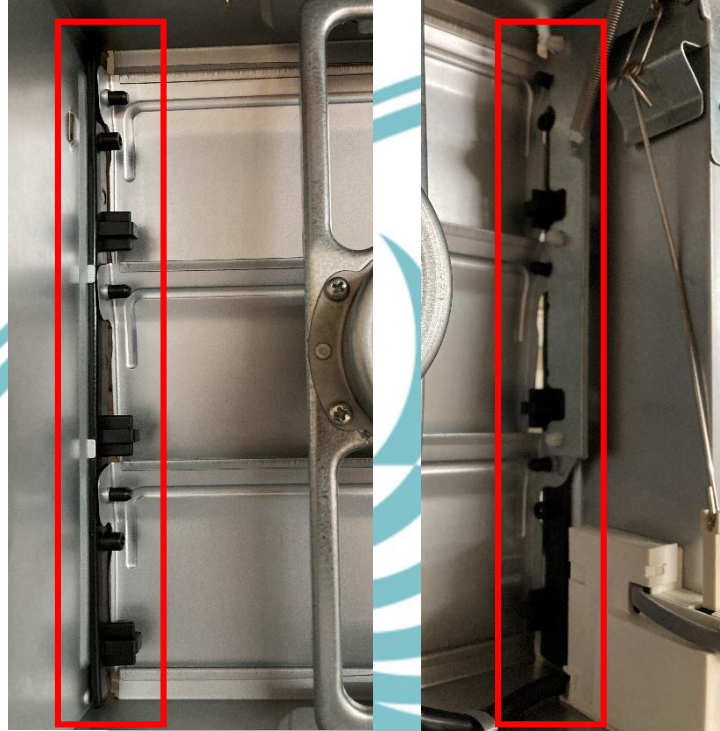
- Renilaili. (2019). Metode Pyrolysis Upaya Untuk Mengkonversi Limbah Plastik Menjadi Bahan Bakar Cair Alternatif. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri* , 10-11.
- Sari, R. N., & Nugroho, A. (2019). Peran Industri Manufaktur dalam Perekonomian Nasional. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 20(2), 102–110.
- Setiawan, R., & Amelia, Y. (2020). Pengukuran Return on Investment (ROI) dalam Pengambilan Keputusan Investasi Bahan Produksi. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Indonesia*, 15(1), 55–64.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriono, A. D., Wicaksono, D., & Sehono. (2022). ANALISA KEKUATAN POLYPROPYLENE DENGAN CAMPURAN SERAT KARBON DAN HDPE MENGGUNAKAN UJI IMPACT. *Teknika STTKD : Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, 2-3.
- Widodo, E., & Hartono, Y. (2019). Pengaruh Harga dan Stabilitas Pasokan Material ABS dalam Industri Plastik. *Jurnal Teknologi dan Industri*, 7(2), 98–105.
- Yoshihara, K. (2019). Design Considerations for Gravity-type Shutter Mechanisms in Ventilation Fans. *Journal of Mechanical Systems Engineering*, 12(2), 88–94.
- Zarei, M., Jafari, R., & Nouri, N. (2021). Comparison of Mechanical Properties of ABS and HIPS for 3D Printing Applications. *Journal of Applied Polymer Research*, 8(4), 141–149.

Hak Cipta :

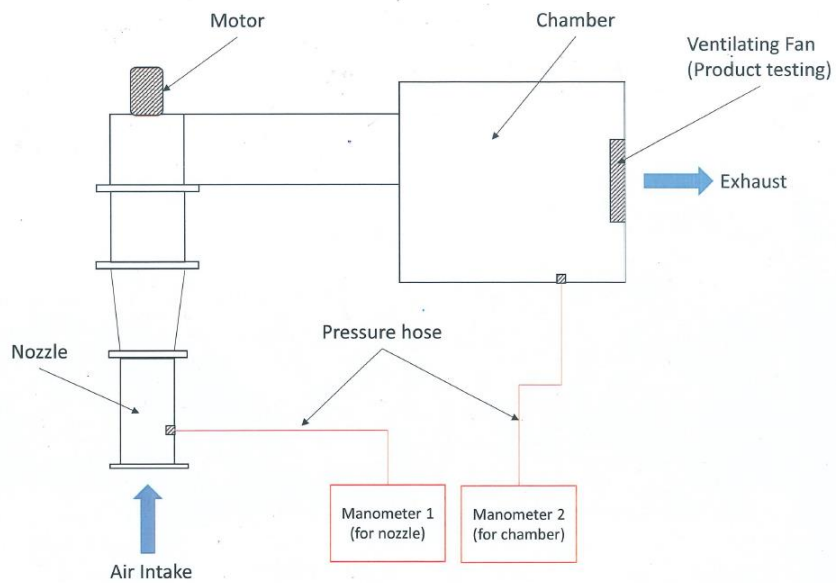
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 Pemasangan Spesimen pada Produk



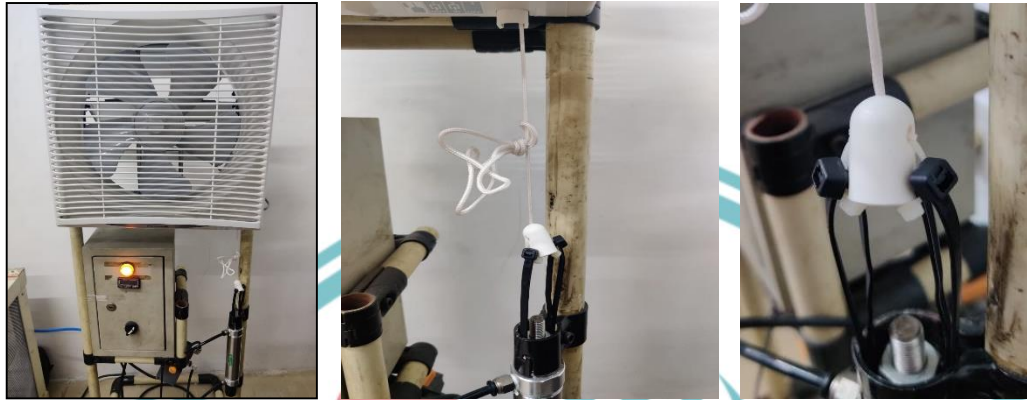
Lampiran 2 Ilustrasi Pengujian Air Volume



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 3 Pengujian Open-Close Shutter



Lampiran 4 Pengujian High Temperature



JAKARTA



© 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 Penawaran Harga Molding

Payment : Transfer (100% after Finish/Approval)

According to your inquiry, we have the pleasure in submitting quotation as requested.
Our offer as follows :

Unit : Rp.

NO	PART NAME / MODEL	MATERIAL	DE	MC	FA	PROFIT	TOTAL	REMARKS	
1	ARM EQ	P1	41,300,000	18,480,000	59,000,000	21,800,000	7,100,000	147,600,000	P1 : TRIMUPR (Progressive) -Car : 1 pair -Mat PUN DIE : SDC11 / equivalent
		P2	12,400,000	10,300,000	34,800,000	9,800,000	3,400,000	70,300,000	P2 : Ben -Car : 1 pair -Mat PUN DIE : SDC3 / equivalent
2	CAPACITOR STOPPER	P1	9,500,000	10,100,000	41,400,000	9,600,000	3,600,000	74,200,000	P1 : TRIMUPR (Progressive) -Car : 1 pair -Mat PUN DIE : SDC11 / equivalent
		P2	8,700,000	10,300,000	34,900,000	9,800,000	3,200,000	66,000,000	P2 : BEN-1, P3 : BEN-2 (TANDER) -Car : 1 pair -Mat PUN DIE : SDC3 / equivalent
3	SHUTTER SET PLATE		51,700,000	16,200,000	93,100,000	15,400,000	8,800,000	185,300,000	Multi type : Side gate -Car : 2 pair -Mat : 2 pair -Pushing : Car #1000, Car #1001
			44,800,000	16,200,000	88,700,000	15,400,000	8,200,000	171,300,000	Multi type : Side gate -Car : 1 pair -Mat : 1 pair -Pushing : Car #1000, Car #1001
GRAND TOTAL			168,400,000	81,500,000	348,800,000	81,800,000	34,400,000	714,900,000	

SCHEDULE :

NO	PART NAME	2024						REMARKS
		Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	
1	ALL	III : PO						- Lead Time 60 working days after PO received

NOTE :

- 1 Standard Parts : MISUMI/ACME
- 2 Warranty 200k shots or 2 years (whichever comes first for new tooling only, exclude modif)
- 3 If there any design change that affected to Mold/Cies manufacturing cost, I will be charged to customer.
- 4 Exclude Material cost for trial

Lampiran 6 Drawing Shutter Support

