

**OPTIMASI *PLEATED MACHINE* PADA PROSES
PENEKUKAN PRODUK *PLEATED FILTER* PANJANG 1200
MM DI PT. EASTECH NUSANTARA**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Disusun Oleh

Jauzaa' Mawarid

220322010



**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

OPTIMASI *PLEATED MACHINE* PADA PROSES PENEKUKAN PRODUK *PLEATED FILTER* PANJANG 1200 MM DI PT. EASTECH NUSANTARA

Oleh:

Jauzaa' Mawarid
220322010

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 16 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



Reka Ardi Prayoga, S.T., M.T.
NRP. 221403006

Pembimbing II,



Dr. Aida Mahmudah, S.T., M.T.
NIP. 197803242006042013

Disahkan,

Penguji I,



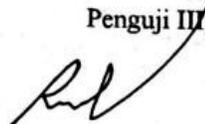
(Iman Apriana Effendi, S.T., M.T)
NIP. 197504172005011004

Penguji II,



(Hanif Azis Budiarto, M.T)
NIP. 199310042024061001

Penguji III,



(M. Rizal Ardiansyah, S.Tr.T., M.T)
NRP. 223410002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jauzaa` Mawarid
NIM : 220322010
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik
Jenjang Studi : D4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Optimasi *Pleated Machine* pada Proses Penekukan Produk *Pleated Filter* Panjang 1200 mm di PT. Eastech Nusantara

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung

Pada Tanggal: 16 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Jauzaa` Mawarid
NIM. 220322010

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jauzaa` Mawarid
NIM : 220322010
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik
Jenjang Studi : D4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Optimasi *Pleated Machine* pada Proses Penekukan Produk *Pleated Filter* Panjang 1200 mm di PT. Eastech Nusantara

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Bandung

Pada Tanggal: 16 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Jauzaa` Mawarid
NIM. 220322010

ABSTRAK

PT. Eastech Nusantara merupakan salah satu perusahaan penghasil produk filter di Indonesia. Filter merupakan produk sekali pakai yang memiliki jangka waktu tertentu dengan tingkat ketelitian yang bervariasi dan ketat sesuai dengan kebutuhan filter yang dibuat. Filter diproduksi menggunakan *pleated machine* untuk melipat bahan baku filter berupa kertas sintetis maupun mesh yang dilipat dengan dimensi tertentu. Saat ini ada kendala pada *pleated machine* yang ada di PT. Eastech Nusantara, yaitu banyaknya bahan baku yang terbuang (*reject*) akibat kesalahan dimensi diluar toleransi. Selain itu, perusahaan juga sedang mengefisiensikan proses produksi dengan mengurangi jumlah operator untuk mengurangi biaya produksi. Permasalahan ini diselesaikan menggunakan metodologi perancangan VDI 2222 dengan tahapan kerja merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Mesin yang dirancang harus mampu menghasilkan filter wiremesh dengan ketinggian yang sesuai dengan kebutuhan customer dan hanya memerlukan satu operator. Pada mesin *existing* dilaksanakan penguatan pisau penekuk dan penambahan fungsi pendorong. Pada pisau penekuk dilaksanakan penguatan dengan menggunakan *L-bracket* sehingga tegangan bengkok pada pisau berkurang dengan senilai 0,211 N/mm². Pada fungsi pendorong, dipilihlah suatu silinder pneumatik *double acting* dengan diameter *bore* 20 mm dan panjang *stroke* 400 mm. Pada penelitian ini juga telah dibuat gambar-gambar kerja komponen yang telah di optimasi.

Kata Kunci: *Perancangan pleated machine, pleated filter, VDI. 2222*

ABSTRACT

PT. Eastech Nusantara is one of the leading filter product manufacturers in Indonesia. Filters are single-use products with a specific lifespan and varying degrees of precision, strictly tailored to the requirements of the filters being produced. The filters are manufactured using a pleated machine that folds the raw filter material, such as synthetic paper or mesh, into specific dimensions. Currently, there is an issue with the pleated machine at PT. Eastech Nusantara, where a significant amount of raw material is wasted due to dimensional errors outside the allowed tolerances. Additionally, the company is working on optimizing the production process by reducing the number of operators to lower production costs. This problem was addressed using the VDI 2222 design methodology, following the stages of planning, conceptualizing, designing, and finalizing. The redesigned machine must be capable of producing wire mesh filters with heights that meet customer specifications while requiring only one operator. In the existing machine, improvements were made by reinforcing the folding knife and adding a pushing function. The folding knife was strengthened using an L-bracket, which reduced the bending stress on the knife by 0.211 N/mm^2 . For the pushing function, a double-acting pneumatic cylinder with a bore diameter of 20 mm and a stroke length of 400 mm was selected. In this study, optimized working drawings of the components were also created.

Keywords: *Perancangan pleated machine, pleated filter, VDI. 2222*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Filter Element merupakan komponen penting dalam berbagai proses industri, termasuk industri otomotif, industri makanan dan minuman, elektronik, energi dan banyak lagi [1]. Proses filtrasi ini membantu dalam mengoptimalkan efisiensi operasional industri seperti mengontrol aliran fluida atau udara dengan memisahkan partikel-partikel yang tidak diinginkan.



Gambar I. 1 *Filter Element*

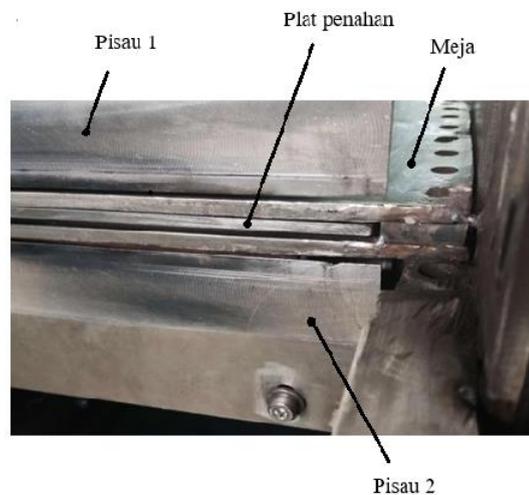
Dalam industri manufaktur, mesin pelipat atau *pleated machine* menjadi kebutuhan dalam proses produksi filter, baik itu *filter cartridge* maupun *filter element*. Mesin pelipat digunakan untuk membentuk lembaran kertas sintetis maupun logam mesh atau bahan lainnya menjadi bentuk lipatan yang sesuai dengan kebutuhan filter. Pembersihan filter dapat dilakukan melalui getaran mekanis, aliran udara balik dan hembusan, injeksi berdenyut, dan metode lainnya [2]



Gambar I. 2 Proses Penekukan *Filter*

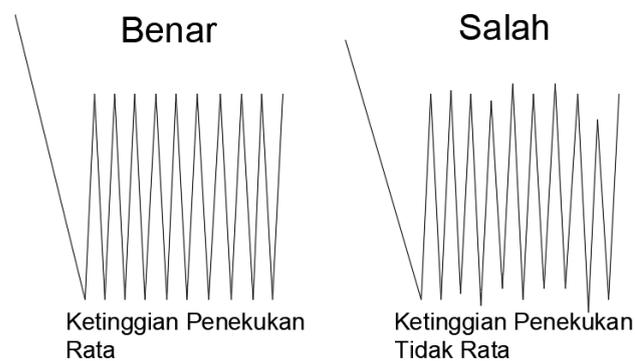
Proses penekukan manual memiliki keterbatasan dalam hal ketelitian dimensi, Filter berlipat mendapat banyak perhatian karena area filtrasinya lebih tinggi dibandingkan filter silinder. Untuk menambah luas area filtrasi, kertas saring dilipat untuk menciptakan sudut lipatan dan panjang lipatan tertentu [3]. Oleh karena itu, pengembangan mesin pelipat yang dapat menghasilkan filter menjadi solusi yang diharapkan. Mesin pelipat semacam itu harus mampu mengatasi berbagai jenis bahan, ketebalan, dan dimensi yang berbeda.

PT. Eastech Nusantara merupakan salah satu industri manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan filter untuk kebutuhan industri. PT. Eastech Nusantara memproduksi filter dengan menggunakan dua mesin pelipat filter dengan spesifikasi yang berbeda yaitu mesin pelipat untuk material kertas sintetis dan mesin pelipat (*pleated machine*) untuk *wiremesh* seperti pada gambar I. 4.



Gambar I. 3 *Pleated Machine* di PT. Eastech Nusantara

Pleated Machine untuk material mesh yang ada di PT. Eastech Nusantara memiliki beberapa kendala yang menyebabkan berhentinya proses produksi dikarenakan hasil produksi tidak sesuai dengan permintaan pelanggan dan menyebabkan banyaknya bahan baku yang terbuang (*reject*) dikarenakan pisau mengalami penekukan serta ketidak-presisiannya pisau sehingga mengalami perbedaan dimensi dari hasil proses penekukan. Pada Gambar I.5. dapat dilihat luaran hasil penekukan *filter wiremesh* oleh *pleated machine* yang sesuai sehingga tidak menjadikan produk terbuang (*reject*).



Gambar I. 4. Perbedaan Penekukan Pada *Pleated Machine*

Selain itu, PT. Eastech Nusantara juga berencana untuk mengurangi biaya produksinya dengan mengurangi penggunaan operator dalam satu mesin yang bekerja sehingga mesin yang beroperasi cukup dioperasikan oleh satu operator. Operator yang bekerja pada *pleated machine* yang ada di PT. Eastech Nusantara bertujuan untuk memasukan produk filter wiremesh pada mesin dan menggerakkan sistem pendorong pada *pleated machine* di PT. Eastech Nusantara yang dapat dilihat pada Gambar I. 6.



Gambar I. 5. Sistem Pendorong Pada *Pleated Machine*

Dengan demikian, dibutuhkan sebuah optimasi *Pleated Machine* yang dapat memberikan solusi untuk menyelesaikan masalah pada mesin pelipat untuk filter yang ada di PT. Eastech Nusantara dengan melakukan optimasi mesin sehingga dapat mengurangi atau menghilangkan adanya barang *reject* dan menambahkan beberapa fitur yang dibutuhkan untuk fungsi pendorong yang dapat mengurangi biaya operasi dengan menambahkan sistem pneumatik.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang yang sudah disampaikan, maka dapat dirumuskan suatu masalah yang akan dikaji, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana optimasi rancangan mesin tersebut sehingga tidak menghasilkan barang *reject*?
2. Bagaimana mesin tersebut dapat dioperasikan hanya dengan satu operator untuk mengurangi biaya produksi?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah, yaitu sebagai berikut.

1. Mesin ini dirancang untuk kebutuhan produksi filter di PT. Eastech Nusantara untuk menghasilkan produk mesh filter dengan kapasitas panjang 1200 mm bukan untuk panjang lainnya (tipe lainnya).
2. Rancangan berfokus pada bagian fungsi pelipat sehingga menghindari adanya barang *reject* hasil produksi.
3. Rancangan berfokus juga pada bagian fungsi pendorong untuk mengurangi biaya proses produksi.
4. Gambar-gambar teknik hanya berfokus pada rancangan yang dirubah atau dikembangkan, tidak dengan rancangan *existing* lainnya.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan rancangan mesin yang dapat menghindari atau mengurangi adanya barang *reject* (pada proses penentuan tinggi tekukan) dari hasil proses produksi.
2. Menghasilkan rancangan mesin yang dapat dioperasikan oleh satu operator untuk mengurangi biaya proses produksi.
3. Menghasilkan rancangan mesin yang aman digunakan serta mudah dalam pengoperasiannya serta perbaikannya (*maintenance*).

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai rancangan yang mampu mengoptimalkan dan meningkatkan kualitas proses produksi PT. Eastech Nusantara.
2. Sebagai rancangan yang mampu mengurangi biaya produksi dengan mengurangi jumlah operator di PT. Eastech Nusantara.
3. Sebagai referensi bentuk dari rancangan *Pleated Machine* yang dapat diperjual belikan oleh PT. Eastech Nusantara.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut. BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI, berisi teori-teori yang akan digunakan sebagai landasan untuk mendukung berupa Filtrasi, Proses Pembuatan *Filter Element*, *Pleated Filter*, *Filter Cartridge*, *wiremesh filter Bearing*, dan *Pneumatic* serta berkaitan dalam proses penulisan karya tulis dari konsep rancangan mesin penekuk.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa merencana, mengonsep, merancang, dan penyelesaian gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, pada bab ini penulis membahas mengenai pengolahan data teknis yang diperlukan dengan melakukan analisis dan perhitungan

terhadap pemilihan komponen-komponen penunjang fungsi untuk mengoptimalkan konsep rancangan pada bab sebelumnya.

BAB V PENUTUP, pada bab ini berisi kesimpulan dari tujuan penelitian dan keseluruhan proses perancangan yang dicapai dan saran agar hasil rancangan dan penelitian berikutnya lebih optimal.