

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem rangkaian berpenggerak fluida atau sistem hidrolik memiliki peran yang sangat krusial dalam sistem kerja kendaraan berat. Khususnya di jaman sekarang dimana pembangunan pada hampir setiap daerah sedang gencar-gencarnya dilakukan. Peningkatan ini terus naik sejak pandemi *corona* terjadi di Indonesia khususnya, Dan ditambah lagi dengan proyek-proyek strategis seperti IKN (Ibu Kota Negara), Tol Probowangi dsb.

Dalam penerapannya, sistem hidrolik memadukan silinder hidrolik dengan aktuator elektrik maupun mekanis yang dikhususkan memiliki kegunaan secara spesifik. Prinsip kerja sistem hidrolik berasal dari hukum *pascal*, yang artinya tekanan dalam fluida statis diwajibkan memiliki sifat tegak lurus terhadap permukaan bidang, tekanan di setiap titik sama untuk semua arah, tekanan yang diberikan ke sebagian fluida dalam satu ruangan tertutup merambat ke segala bagian lain dari fluida secara seragam.

Konstruksi dasar silinder hidrolik masih berada pada bentuk yang konvensional, Dimana pada bagian piston silinder berbentuk silindris atau tabung yang memiliki coakan pada sisi luar dari tabung yang berfungsi sebagai tempat dari *seal* atau penahan kompresi kemudian pada bagian tengah dari piston silinder terdapat lubang yang digunakan untuk peletakan poros dari silinder hidrolik yang kemudian posisi piston pada posisi poros dirapatkan dengan mur untuk membuat poros dan piston menjadi satu bagian penggerak.

Hidrolik silinder tipe *double acting*, silinder kerja ini mempunyai dua ruangan fluida dalam tabung silinder. Yaitu di depan piston dan samping belakang piston. Dua ruang atau area ini tidak memiliki luas atau besar yang sama karena di bagian depan piston terdapat poros silinder atau batang piston yang terhubung ke luar tabung untuk meneruskan tenaga dan mengubahnya

menjadi gerak mekanik. Konstruksi ini memungkinkan untuk memiliki dua langkah kerja, yaitu maju dan mundur. Dan juga konstruksi ini memiliki kekurangan karena luas area penampang yang berbeda karena adanya poros atau batang piston yang berada di atasnya piston. Ini menyebabkan perbedaan kekuatan pada saat mendorong dan menarik poros atau batang piston, membuat performa dari tabung silinder ini tidak seimbang.

Tekanan hidrolis atau yang biasanya terdapat pada hukum *pascal*, dinyatakan pada buku *Sperry Vickers Industrial Hydraulics Manual 1970* terdeskripsikan sebagai tekanan yang diaplikasikan pada zat cair di ruangan tertutup akan diteruskan ke segala arah tanpa berkurang, dan bekerja dengan gaya yang sama pada luas yang sama pula, dan tegak lurus terhadap bidang ruang tersebut. Pernyataan ini menjelaskan kenapa botol kaca penuh akan pecah jika penutup atau sumbatnya dipaksa masuk ke dalam ruang yang sudah penuh akan meneruskan gaya yang di berikan pada sumbat tersebut ke seluruh bagian wadah yang berkontak langsung dengan cairan tersebut. Hasilnya berupa gaya yang lebih tinggi pada area yang lebih luas daripada tutup atau penyumbat tadi. Dengan begitu, bagian bawah dari botol kaca dapat di tembus dengan memberikan sedikit kekuatan pada tutup.

Variasi geometri kepala piston hidrolik, bertujuan untuk memperluas area dari piston yang terpotong oleh poros atau batang piston. Dengan cara memvariasikan bentuk dari permukaan menjadi bermacam-macam atau bervariasi dengan mengacu pada hukum newton tiga, yang dimana gaya yang diberikan oleh fluida oli hidrolis mendorong piston ke arah belakang dari area depan atau poros silinder hidrolis. Arah gaya tidak terbuang ke dalam poros melainkan disalurkan ke permukaan variasi piston yang mengarah ke dalam.

Pada penelitian ini dengan judul ANALISIS KARAKTER FLUIDA PADA HIDROLIK DOUBLE ACTING DENGAN VARIASI GEOMETRI KEPALA PISTON MENGGUNAKAN SIMULASI SOLIDWORKS CFD Pengujian di fokus kan pada variasi bentuk kubah kepala piston pada bagian yang memiliki luas permukaan yang kurang, posisi *withold* memiliki luas

permukaan yang kurang karena memiliki poros yang melewati piston. Berbanding terbalik dengan posisi *release* yang dimana luas permukaan tidak terpotong oleh poros piston melainkan oleh *cushioning* atau bantalan yang berfungsi untuk menurunkan kecepatan piston silinder hidrolik saat sebelum mencapai tutup ujung. Dengan menurunkan kecepatan dapat mengurangi beban tekanan pada komponen dalam silinder hidrolik, Dan getaran yang diakibatkan oli hidrolik yang susah terhisab pada posisi sebelum mencapai tutup ujung dorong maupun tarik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini rumusan masalah yang akan di bahas antara lain:

1. Apakah pengaruh piston variasi berdampak pada kenaikan suhu fluida kerja.
2. Bagaimana efek dan tenaga dari dorong dan tarik yang dihasilkan pada setiap variasi bentuk kepala piston terhadap karakter fluida.
3. Seperti apa analisis setiap variasi kepala piston terhadap performa dan keefektifan tiap jenis variasi terhadap kepala piston normal.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini dideskripsikan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui efek dan tenaga yang dihasilkan pada setiap variasi terhadap piston normal.
2. Menganalisis setiap variasi terhadap performa dan keefektifan silinder hidrolik pada aplikasi Solidworks CFD.
3. Membuktikan rumus hukum Paskal pada luas area yang tidak beraturan pada kepala piston.
4. Meningkatkan usia pakai dari fluida kerja.

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang dapat dirasakan dari penelitian ini di antara-Nya:

1. Untuk mempermudah pengembangan silinder hidrolik yang digunakan pada alat berat dan alat kerja bengkel sekarang.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pembandingan antara desain kepala piston hidrolik konvensional dengan model variasi penelitian ini.
3. Simulasi beban, waktu reaksi, dan kecepatan arus fluida pada penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya di waktu yang akan datang.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan-batasan masalah yang dibahas pada penelitian ini akan difokuskan pada:

1. Perancangan menggunakan aplikasi Solidworks 2022 dan analisis menggunakan aplikasi Solidworks CFD 2022
2. Yang disimulasikan merupakan silinder hidrolik double acting yang telah disesuaikan dengan tiap variasi piston.
3. Spesifikasi desain dimodifikasi dari detail analisis salah satu produk yang beredar di pasaran dan telah disesuaikan dengan tiap variasi piston.
4. Objek yang dianalisis adalah kekuatan dorong dan Tarik serta kecepatan dari dorong dan Tarik.
5. Tekanan kerja dan kecepatan aliran sudah ditetapkan menjadi 20 bar dan 10 m/s