



## STUDI LITERATURE SISTEM HIDROLIK PADA MESIN INDUSTRI

**Muhammad Akbar, Dedi Supryatna**

[2284210011@untirta.ac.id](mailto:2284210011@untirta.ac.id) [deddyspn@untirta.ac.id](mailto:deddyspn@untirta.ac.id)

Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas keguruan dan ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

### ABSTRAK

Mekanika Fluida adalah cabang ilmu Teknik yang mempelajari perilaku fluida (Cairan dan gas) dan interaksi mereka dengan benda padat yang berada di dalamnya. Dalam mekanika fluida, sifat-sifat fisik fluida seperti tekanan, kecepatan, dan viskositas dipelajari dan dianalisis. Konsep-konsep dasar seperti hukum kekekalan massa (kontinuitas), Hukum kekekalan momentum, dan hukum kekekalan energi digunakan untuk menjelaskan fenomena-fenomena kompleks yang terjadi dalam aliran fluida. Mekanika fluida memiliki berbagai penerapan dalam kehidupan sehari-hari seperti dalam desain mesin di dunia industri, pembangkit Listrik tenaga air, transportasi air, dan juga rekayasa pada lingkungan. (Abadi 2019)

Sistem hidrolik merupakan bagian integral dari mesin industri modern yang menghasilkan gerakan dan tenaga dengan menggunakan cairan bertekanan tinggi. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama seperti pompa hidrolik, silinder, katup control, dan akumulator yang dapat bekerja sama untuk menggerakkan komponen-komponen mesin. Prinsip kerja sistem hidrolik didasarkan pada prinsip pascal, Dimana tekanan yang diterapkan pada cairan hidrolik akan sama diseluruh bagian sistem. Keunggulan sistem hidrolik meliputi kemampuan menghasilkan gaya yang besar dengan ukuran yang relatif kecil, keandalan yang tinggi, dan kemampuan untuk mengontrol Gerakan dengan presisi tinggi. Mesin industri yang menggunakan sistem hidrolik umumnya memiliki performa yang tinggi dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi mulai dari mesin penggilingan dan pengeboran hingga mesin cetak dan pemotongan logam material.

Persamaan energi titik 1 dan titik 2 sebagai berikut :

$$Z_1 + \frac{P_1}{w} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{w} + \frac{v_2^2}{2g} + h_f$$

### PENDAHULUAN

Mekanika fluida Merupakan bagian dari ilmu Teknik yang Mempelajari perilaku fluida baik dalam keadaan diam (Statis) maupun bergerak (dinamis). Bidang studi ini memiliki penerapan yang luas dalam berbagai sektor, Termasuk Teknik mesin, kelautan, dan industri minyak dan gas. Dalam konteks Teknik mesin, Pemahaman yang mendalam tentang mekanika fluida sangat penting untuk merancang sistem perpipaan, turbin, kompresor, dan peralatan yang lainnya. Salah satu aspek kunci dalam mekanika fluida adalah analisis aliran fluida dalam kondisi



seperti aliran turbulen dan laminar, yang memberikan wawasan tentang sifat-sifat fluida dan mendorong kemajuan dalam teknologi yang menggunakan fluida. Oleh karena itu, dalam jurnal ini, Kami akan mengulas beberapa prinsip dasar mekanika fluida beserta penerapannya dalam industri Teknik mesin. (Sidik, Andalia, and Tamalika 2023)

Pekerjaan berat yang terlihat disekitar kita, Seperti jembatan dan Gedung pencakar langit Mesin alat berat merupakan hasil karya manusia, Sebelum ditemukannya alat-alat berat modern, Pekerjaan ini dilakukan dengan alat sederhana dan memakan waktu bertahun-tahun namun, dengan adanya sistem hidrolik, Pekerjaan ini dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan efisien. Sistem ini juga meningkatkan keselamatan kerja dan mengurangi risiko kecelakaan bagi pekerja, peralatan dan lingkungan. Prinsip Kerja sistem hidrolik ini mirip dengan prinsip mekanik analogi, Dimana tekanan fluida diubah menjadi kerja mekanik. Tekanan fluida oli yang dihasilkan oleh pompa hidrolik dialirkan melalui penghubung selang ke silinder aktuator, Menghasilkan gerak linear atau rotasi. Keunggulan sistem hidrolik adalah kemampuannya untuk di control dengan mudah, baik secara manual maupun menggunakan sistem elektronik, Energi, yang merupakan konsep abstrak, seringkali dikaitkan dengan tenaga atau kemampuan untuk melakukan kerja. Energinya dapat dirasakan dalam bentuk gerak atau aktivitas, Seperti Ketika seseorang memiliki banyak energi untuk bergerak atau bekerja keras. Dalam dunia industri energi juga terkait dengan konsep bahan bakar yang menyimpan energi yang dapat dibakar dan untuk menghasilkan panas atau menggerakkan mesin. (Xu et al. 2020)

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini semacam studi sastra penelitian ini bersifat kualitatif dengan deskriptif kualitatif yang dilakukan menggunakan studi literature merupakan suatu metode untuk meninjau dan mengkaji secara kritis suatu pengetahuan gagasan hasil literasi dari beberapa jurnal yang relevan dengan topik yang diangkat

### Hasil Penelitian

Penelitian ini membahas cara kerja sistem hidrolik pada mesin industri dan meningkatkan efisiensi pengembangan sistem pengendalian monitoring untuk meningkatkan kinerja dan keadaan sistem hidrolik pada mesin industri serta meningkatkan performa sistem hidrolik dalam kecepatan, presisi atau kapasitas beban pada mesin



## ISI DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengertian Sistem Hidrolik

Sistem hidrolik adalah sebuah sistem yang menggunakan cairan, biasanya minyak, untuk menghasilkan tekanan yang digunakan untuk melakukan suatu pekerjaan. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip bahwa cairan tidak dapat secara signifikan dikompresi, sehingga tekanan yang diterapkan pada cairan akan sama di seluruh bagian sistem. Prinsip ini memungkinkan untuk mengirimkan tenaga dari satu titik ke titik lain dengan menggunakan cairan yang bergerak pada saluran hidrolik. (Putra et al. 2021)

Dalam aplikasi industri sistem hidrolik sering digunakan untuk menggerakkan komponen-komponen mesin atau peralatan, seperti piston, silinder, atau katup. Sistem hidrolik memiliki beberapa keuntungan antara lain kemampuan untuk mengontrol kecepatan dan kekuatan Gerakan dengan presisi yang tinggi ada dua sistem dimana mesin hidrolik dapat bekerja yaitu diantaranya :

#### a. Sistem Terbuka

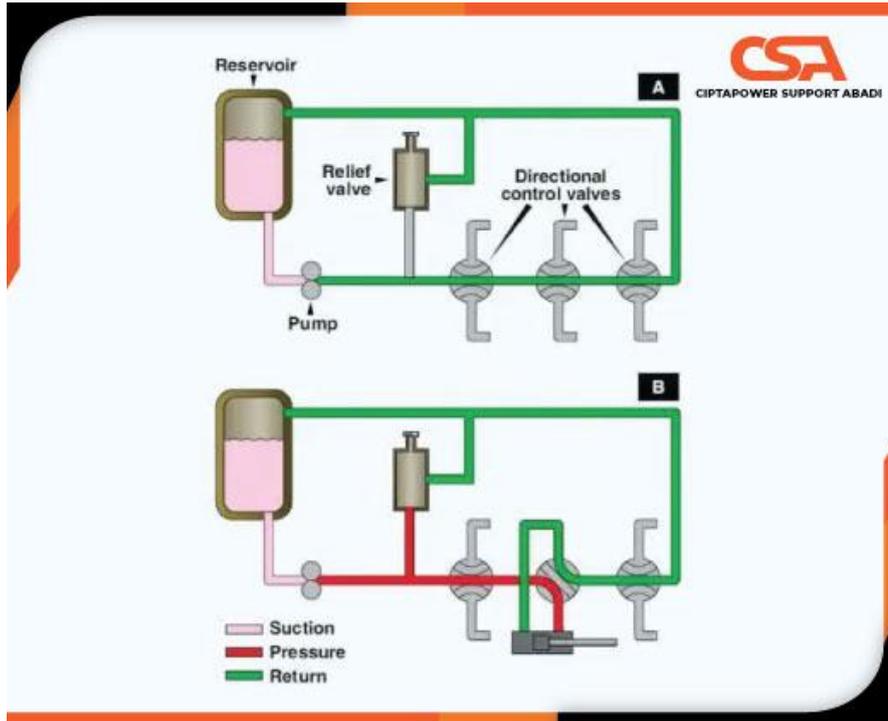
Sistem terbuka pada hidrolik adalah Dimana sistem fluida hidrolik dapat bertukar energi dengan lingkungannya. Artinya, Fluida tersebut dapat mengalir keluar dan masuk ke dalam sistem hidrolik. Sistem terbuka biasanya dilengkapi dengan tangki reservoir untuk menyimpan fluida hidrolik dan memungkinkan pengisian ulang jika diperlukan

keuntungan sistem terbuka pada hidrolik diantaranya yaitu :

- Lebih mudah untuk mengisi ulang atau mengganti fluida hidrolik.
- Lebih sederhana dalam desain dan konstruksi
- Lebih mudah untuk mengontrol suhu fluida hidrolik karena dapat bertukar panas dengan lingkungan

Namun sistem Terbuka juga memiliki beberapa kelemahan yaitu :

- Kebutuhan untuk lebih sering mengganti atau memantau kualitas fluida hidrolik
- Tidak cocok untuk aplikasi di lingkungan yang kotor atau berbahaya karena resiko kontaminasi yang tinggi.



Gambar 1.1 pada sistem terbuka hidrolis

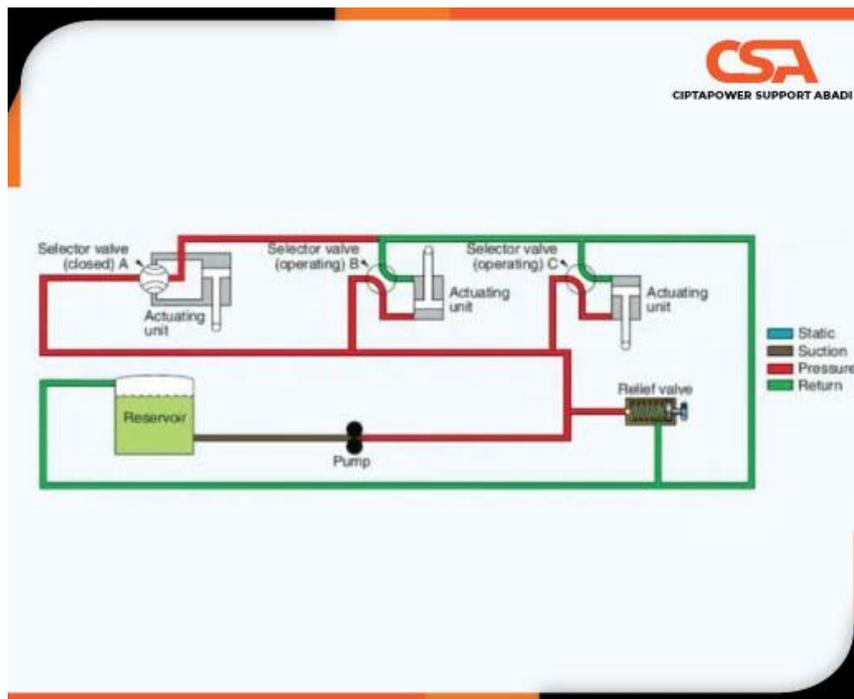
## b. Sistem tertutup

Sistem tertutup pada sistem hidrolis mengacu pada sistem Dimana fluida hidrolis tidak berinteraksi dengan lingkungannya. Artinya fluida tersebut tertutup dalam rangkaian pipa dan tabung yang kedap udara, sehingga tidak terjadi pertukaran dengan udara diluar sistem.

keuntungan sistem tertutup pada hidrolis diantaranya:

- Mengurangi resiko kontaminasi pada fluida hidrolis
- Mencegah oksidasi fluida karena tidak terpapar udara.
- Mempertahankan kualitas fluida hidrolis dalam jangka waktu yang lebih lama.
- Mengurangi kebutuhan penggantian fluida secara periodik

Namun Sistem tertutup juga memiliki kelemahan seperti biaya perawatan yang lebih tinggi karena perlunya peralatan khusus untuk pemantauan dan pemeliharaan sistem tertutup.



Gambar 1.2 pada sistem tertutup hidrolisk

### III. Komponen beserta fungsinya

Sistem hidrolisk ini memiliki tiga unit utama.

a).Unit tenaga berperan dalam menyediakan tenaga yang diperlukan untuk menggerakkan pompa hidrolisk dan memastikan bajwa soster hidrolisk beroperasi dengan efisein dan efektif.Dengan pemilihan unit tenaga yang tepat, sistem hidrolisk dapat memberikan tenaga yang cukup untuk berbagai aplikasi industri.

b).Unit penggerak (*actuator*), berfungsi mengubah tenaga fluida menjadi tenaga mekanik. *actuator* hidrolisk terbagi menjadi dua jenis, yaitu penggerak linier(silinder hidrolisk) dan penggerak putar(motor hidrolisk,*rotary actuator*).

c). unit pengatur, Berfungsi sebagai pengontrol Gerakan pada sistem hidrolisk. biasanya unit berupa katup atau valve, seperti katup(*Directional Control Valve*) = DCV). Katup adalah alat yang menerima perintah dari luar untuk melepas,menghentikan atau mengarahkan fluida yang melalui katup tersebut. ada beberapa jenis katup pengarah seperti katup 4/3 penggerak *lever* , katup pengarah dengan piring putar, dan katup dengan pegangan biasa.

selain itu, terdapat juga macam-macam katup pengarah khusus, seperti *Check Valve* yang merupakan katup satu arah yang berfungsi sebagai pengarah aliran dan juga sebagai pengontrol tekanan, *Pilot Operated Check Valve* yang dirancang untuk aliran cairan hidrolisk yang dapat mengalir bebas pada satu arah dan menutup pada arah lawannya kecuali ada tekanan cairan yang dapat membukanya, dan katup pengatur tekanan yang mengatur cairan hidrolisk untuk berbagai tujuan seperti membatasi tekanan operasional dalam sistem hidrolisk untuk mengatur tekanan agar penggerak



hidrolik dapat bekerja secara berurutan, dan juga dapat mengurangi tekanan yang mengalir dalam saluran tertentu yang dapat berubah menjadi kecil. (Aditya 2018)

Ada beberapa jenis, katup pengatur tekanan dalam sistem hidrolik :

1. *Relief Valve*, Berfungsi untuk melindungi sistem dari tekanan berlebih dan mencegah terjadinya kerusakan komponen hidrolik akibat tekanan yang berlebih *relief valve* juga membantu mengamankan operator dan lingkungan sekitar kemungkinan kebocoran atau kerusakan akibat tekanan yang tidak terkendali
2. *Sequence Valve* , Berfungsi untuk mengatur urutan operasi dalam sistem hidrolik dengan urutan yang benar dan valid serta meningkatkan dengan memastikan bahwa proses ini dilakukan saat diperlukan
3. *Pressure reducing Valve* , Berfungsi untuk menurunkan tekanan fluida yang mengalir pada saluran kerja karena penggerak yang akan menerimanya, didesain dan dibentuk dengan tekanan yang lebih rendah.
4. *Flow Control Valve*, Digunakan untuk mengatur volume aliran yang berarti mengatur kecepatan gerak actuator seperti piston.

Fungsi katup ini adalah sebagai :

1. Membatasi kecepatan maksimum Gerakan piston atau motor hidrolik.
2. Membatasi daya yang bekerja pada sistem.
3. Menyeimbangkan aliran yang mengalir pada cabang-cabang rangkaian.
4. Macam- macam dari *Flow Control Valve* :
5. *fixed flow control*, yang Dimana pengaturan aliran tidak dapat berubah-ubah melalui *fixed orifice*.
6. *Variable flow control* ,Dimana pengaturan aliran dapat berubah-ubah sesuai dengan keperluan.
7. *Flow control* yang dilengkapi dengan *check valve*
8. *Flow control* yang dilengkapi dengan *relief valve* untuk menyeimbangkan tekanan.

#### IV. Menggambar Rancangan Rangkaian Pada Sistem Hidrolik

Setelah belajar secara seksama tentang komponen-komponen sistem hidrolik yang berkaitan dengan tenaga fluida, serta cara membaca diagram rangkaian.kita dapat merancang suatu rangkaian sesuai dengan kebutuhan dengan mempertimbangkan ketersediaan komponen, berikut hal-hal yang perlu dilakukan sebelum atau sesudah dalam merancang rangkaian hidrolik yaitu:

- Tujuan penggunaan pada mesin hidrolik
- Kontrol dan monitoring Sertakan sistem dan monitoring untuk memastikan sistem berjalan dengan optimal dan dapat didiagnosis masalahnya.
- Efisiensi Energ Usahakan merancang sistem yang efisien secara energi untuk mengurangi biaya operasional
- Kebutuhan sistem

Rancangan rangkaian hidrolik perlu diwujudkan dalam bentuk diagram rangkaian hidrolik dengan simbol-simbol grafis, para desainer dapat menuangkan pemikiran



dengan lebih mudah dan tenang, sehingga dapat berkreasi seoptimal mungkin. Proses pembuatan diagram rangkaian biasanya dimulai dengan menata komponen-komponen sebagai berikut :

1. *Actuator* diletakan pada bagian paling atas mesin hidrolik
2. Unit pengatur diletakan dibawah *actuator*
3. Unit Tenaga diletakann pada bagian paling bawah mesin hidrolik
4. setelah simbol simbol komponen lengkap dalam tata letak lalu Digambar garis penghubung yang sesuai dengan jenis konduktor yang ingin digunakan

Contoh Penggunaa Hidrolik

Sebagai contoh, dalam dunia industri manufaktur, sistem hidrolik sering digunakan untuk menggerakkan mesin dan peralatan berat, seperti mesin press, mesin pemotong logam, dan mesin pengangkat. Misalnya, dalam proses pembuatan mobil, sistem hidrolik digunakan untuk menggerakkan mesin press yang membentuk bagian-bagian logam seperti bodi mobil. Sistem hidrolik juga digunakan dalam alat berat seperti excavator, Dimana hidrolik digunakan untuk menggerakkan lengan, bucket, dan bagian lain dari mesin tersebut. Keuntungan penggunaan hidrolik adalah kemampuannya untuk memberikan gaya yang besar dalam ruang yang kecil, sehingga memungkinkan penggunaan mesin yang lebih efisien serta jauh lebih kuat. (Sialana and Petege 2016)

#### **Perawatan**

Untuk menjaga peralatan produksi dengan benar, diperlukan beberapa Langkah. Langkah pertama adalah memastikan bahwa peralatan beroperasi di lingkungan yang bersih dan sesuai dengan standar kebersihan. Banyak masalah dalam dunia industry dapat diatasi dengan menjaga kebersihan, seperti yang diungkapkan dalam pepatah lama. kondisi sekitar peralatan produksi dapat menjadi indicator kebijakan pemeliharaan Perusahaan yang baik. Keadaan lingkungan sekitar juga dapat mencerminkan kondisi keseluruhan peralatan terutama pada peralatan hidrolik, Kebersihan sangat begitu penting untuk menghindari masalah seperti kebocoran, kegagalan sistem, dan bahaya keamanan.

Keamanan ditempat kerja juga harus diperhatikan karena dapat menyebabkan masalah serius termasuk kegagalan peralatan dan resiko cedera. Ketika kotoran atau benda asing masuk ke peralatan, terutama peralatan hidrolik, operasinya menjadi tidak stabil dan berisiko mengalami kegagalan. oleh karena itu, menjaga kebersihan peralatan dan lingkungan sekitarnya, termasuk sistem hidrolik, Sangat penting untuk mencegah masalah dan menjaga kinerja peralatan mesin. (Unimar Amni 2016)

#### **V. Pemeliharaan Rencana pada sistem hidrolik**

Setelah mencatat kondisi peralatan, mengidentifikasi kebocoran, dan masalah lainnya, Langkah selanjutnya adalah merencanakan perawatan. Rencana ini tidak hanya mencakup jadwal kerja tetapi juga mencakup kebutuhan akan tenaga kerja,

suku cadang dan bantuan dari luar. Rencana perawatan pada umumnya mencakup Langkah-langkah berikut:

1. Daerah kerja dibersihkan lalu peralatan diuji untuk mengetahui kebocoran.
2. pemeriksaan dilakukan untuk menemukan bagian yang rusak atau patah, Mendengarkan suara yang tidak biasa, dan memastikan bahwa peralatan beroperasi sesuai dengan spesifikasi desain.
3. produsen peralatan biasanya menyediakan manual operasi dan pemeliharaan yang dapat membantu dalam proses ini. selain itu, sampel minyak dapat diambil untuk dianalisis guna menentukan apakah komponen perlu diperbaiki atau diganti. Rencana Perawatan juga mencakup kebutuhan akan suku cadang, Tenaga kerja ( Baik internal maupun kontraktor), Serta jadwal pelaksanaan.

Periksa kondisi penukar panas dengan cermat. Jika penukar panas menggunakan udara sebagai pendingin. Pastikan mereka bersih dan periksa keadaan komponen dan tabungnya. Selain itu, periksalah apakah ada hambatan yang menghalangi aliran udara setelah dibersihkan penukar panas periksa kebocoran dan tekanan udara,

## **VI. Contoh Instalasi Mesin hidrolik di industri diantara lain yaitu :**

### **a) Instalasi pada sistem hidrolik di kontruksi mesin perkakas industri**

Banyak mesin perkakas konvensional atau pun non konvensional di dunia industri yang menggunakan sistem hidrolik diantara misalnya : Mesin cetak mesin stamping dan mesin bending, dan sebagainya,



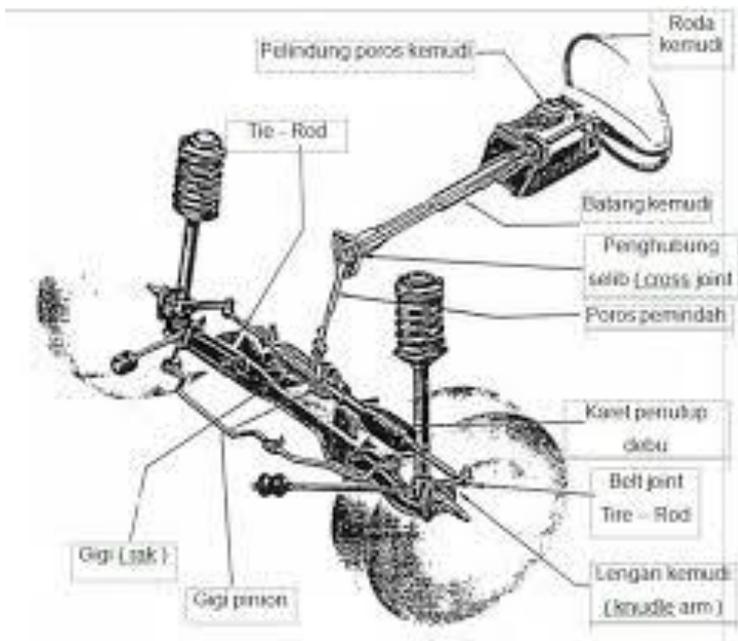
### **b) Kontruksi Instalasi**

dalam industri otomotif, sistem hidrolik sering juga digunakan untuk merakit motor, atau mobil serta dalam proses pengelasan.



### c) Kontruksi kendaraan

Misalnya, dalam kontruksi otomotif adalah bagian integral dari banyak sistem seperti rem, suspensi dan kemudi (*Power Steering*) dalam aplikasi ini, Sistem hidraulik memainkan peran penting dalam meningkatkan kinerja, efisiensi dan keamanan kendaraan otomotif.



### Beberapa keuntungan dalam menggunakan sistem hidraulik

1. Sistem hidraulik dapat menghasilkan Gerakan yang cepat dan kuat membuatnya ideal untuk aplikasi yang memerlukan kecepatan dan kekuatan tinggi, seperti pada mesin industri dan kontruksi



2. Hidrolik menggunakan fluida yang tidak dapat dimampatkan yang memungkinkan pemindahan daya yang lebih efisien daripada sistem mekanis lainnya.
3. Sistem hidrolik dapat memberikan control presisi terhadap Gerakan mesin atau peralatan yang sangat penting dalam banyak aplikasi industry.
4. Sistem hidrolik dapat dengan mudah diatur untuk menghasilkan gaya dan kekuatan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan aplikasi

Dengan berbagai kelebihan dan keuntungan ini tidak mengherankan jika sistem hidrolik sering digunakan dalam berbagai aplikasi industry yang memerlukan kekuatan presisi, dan keandalan tinggi. Selain Beberapa kelebihannya dan juga keuntungan, Sistem hidrolik juga memiliki kekurangan-kekurangan dan juga kerugiannya.

#### **Beberapa kerugian dalam menggunakan sistem hidrolik**

1. Komponen atau peralatan hidrolik memiliki harga yang relatif tinggi.
  2. Tekanan Fluida hidrolik biasanya cukup tinggi.
  3. Potensi kegagalan sistem jika tidak dirawat atau dipelihara dengan baik
  4. keterbatasan aplikasi tidak industry cocok dengan menggunakan sistem hidrolik misalnya industry makanan karena resiko terkontaminasi.
- Setiap kekurangan ini harus dipertimbangkan dengan cermat dalam pemilihan dan penggunaan sistem hidrolik pada dunia industri.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Dalam dunia industri, sistem hidrolik merupakan teknologi yang penting dan banyak digunakan karena kemampuannya dalam mentransfer daya dengan efisien dan mengendalikan peralatan dengan presisi. Namun sistem ini juga memiliki beberapa kelemahan, Seperti biaya tinggi , perawatan yang rumit, dan kebisingan yang dihasilkan, oleh karena itu pemilihan dan penggunaan sistem hidrolik perlu dipertimbangkan dengan baik sesuai dengan kebutuhan aplikasi industri untuk memaksimalkan manfaatnya.

### **Daftar Pustaka**

- Abadi, Purwanto Zaenal. 2019. "Buku\_Sistem\_Hidrolik." : 215.
- Aditya, Gumay. 2018. "Rancang Bangun Alat Press (Stamping Hidrolik Secara Manual)." *Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang*: 5–16.
- Putra, Agus Dwi et al. 2021. "Pelatihan Cara Kerja Tenaga Hidrolik Pada Sistem Pengendali Alat Berat." *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2(1): 19–24.
- Sarah, amira rasyida, Imawan. 2019. "Bab 1 Pendahuluan." *Pelayanan Kesehatan* (2015): 3–13. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/23790/4/Chapter I.pdf>.



- Sialana, Jufri, and Ferdinandus Petege. 2016. "Analisa Sistem Hidrolik Pada Mesin Pemas Merah." *Jurnal Teknik Mesin* 5(2): 90–100.
- Sidik, Jakpar, Winny Andalia, and Tolu Tamalika. 2023. "Identifikasi Perawatan Mesin Press Hidrolik Dengan Menggunakan Metode FMEA Dan FTA (Studi Kasus Di Bengkel Cahaya Ilahi)." *Jambura Industrial Review (JIREV)* 2(2): 57–64.
- Unimar Amni. 2016. "Pengertian Sistem Pengelasan." *ENTHALPY-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin* Vol. 2, No: 1–21.
- Xu, Bing et al. 2020. "Research and Development of Electro-Hydraulic Control Valves Oriented to Industry 4.0: A Review." *Chinese Journal of Mechanical Engineering (English Edition)* 33(1).