



RANCANG BANGUN COMPRESSOR DENGAN SISTEM OTOMASI HYBIRD

Jilal Lasmana¹, Agus Saleh²
aajilallasmana122@gamil.com¹
Politeknik Tedc Bandung

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah kompresor dengan sistem otomasi hybrid yang efisien dan dapat diandalkan. Masalah utama yang dihadapi adalah kurangnya efisiensi dalam penggunaan energi pada kompresor konvensional, serta kompleksitas dalam mengatur tekanan udara yang dihasilkan. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi untuk memahami kondisi dan perilaku kompresor konvensional, wawancara dengan ahli teknik untuk mendapatkan wawasan tentang teknologi otomasi terkini, dan penelitian dan pengembangan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan menguji keefektifan solusi yang diusulkan. Selain itu, studi dokumen juga dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang teknologi terbaru dalam pengembangan kompresor. Melalui pendekatan ini, sebuah kompresor dengan sistem otomasi hybrid dirancang dan dibangun, yang dapat menghasilkan tekanan udara secara efisien dengan memanfaatkan teknologi otomasi terkini. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa implementasi sistem otomasi hybrid pada kompresor dapat meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi kompleksitas dalam pengaturan tekanan udara, sehingga memungkinkan penggunaan yang lebih efisien dan handal dalam berbagai aplikasi industri.

Kata Kunci: Kompresor, Sistem Otomasi Hybrid, Efisiensi Energi.

Abstract: *his research aims to design and build a compressor with an efficient and reliable hybrid automation system. The main problem faced is the lack of efficiency in energy use in conventional compressors, as well as the complexity in regulating the air pressure produced. The research methods used include observation to understand the condition and behavior of conventional compressors, interviews with engineering experts to gain insight into the latest automation technology, and research and development to identify user needs and test the effectiveness of proposed solutions. Apart from that, document studies were also carried out to collect information about the latest technology in compressor development. Through this approach, a compressor with a hybrid automation system was designed and built, which can produce air pressure efficiently by utilizing the latest automation technology. The conclusion of this research is that the implementation of a hybrid automation system on a compressor can increase energy efficiency and reduce complexity in air pressure regulation, thereby enabling more efficient and reliable use in various industrial applications.*

Keywords: *Compressor, Hybrid Automation Systems, Energy Efficiency.*

PENDAHULUAN

Kompresor secara sederhana bisa diartikan sebagai alat yang digunakan untuk menghasilkan udara bertekanan (meningkatkan tekanan udara dari atmosfer ke

tekanan yang dibutuhkan) untuk kebutuhan industry maupun domestik. Kompresor bisa kita temukan pada transportasi material, control gate dan valve, pembersihan material, penanganan komponen, spray material. Sekalipun sama-sama sebagai alat yang digunakan untuk menghasilkan udara bertekanan, pada masing-masing peralatan yang berbeda, cara kerja kompresor pun bisa berbeda pula. Tergantung pada kebutuhan operasional yang disesuaikan dengan tekanan kerja dan volume.

Secara umum kompresor digunakan atau berfungsi menyediakan udara dengan tekanan tinggi. Prinsip kerja kompresor seperti ini biasa kita temukan pada mesin otomotif. Fungsi kedua dari kompresor adalah untuk membantu reaksi kimia dengan cara meningkatkan sistem tekanan. Kompresor seperti ini bisa ditemukan pada industri kimia atau yang berhubungan dengan itu. Kompresor juga bertugas untuk membagi-bagikan gas dan bahan bakar cair melalui instalasi pipa-pipa gas.

Selain itu, dalam peralatan pengangkat berat yang bekerja secara pneumatik, kompresor digunakan dalam fungsinya sebagai pengiri udara untuk sumber tenaga. Sebuah kompresor apabila dilihat dari cara kerjanya, maka akan ada dua jenis kompresor yang masing-masing metode kerjanya berbeda. Jenis pertama adalah kompresor dengan metode kerja dan yang kedua adalah kompresor dengan metode kerja dynamic. Kompresor jenis positif displacement. Kompresor model ini bekerja dengan prinsip perpindahan positif (positive displacement principle) dimana udara dikompres dengan aksi mekanis, lalu pada saat yang sama volume ruangnya diperkecil, dengan demikian tekanan di dalam dengan sendirinya akan naik.

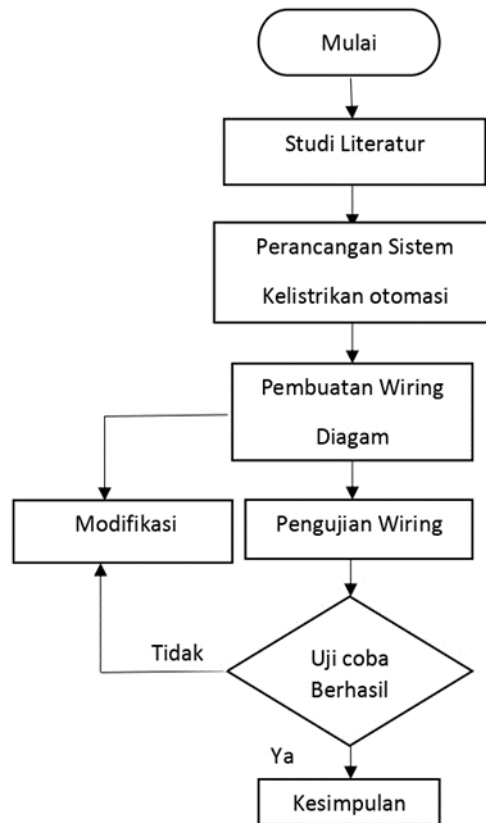
Dimana elemen berputarnya dengan cepat mengalirkan udara, mengubah tekanan. Menarik udara di satu sisi dan mengompresnya dengan percepatan massal yang meningkatkan energi kinetik sehingga berubah menjadi tekanan tinggi. Kenaikan tekanan udara terjadi dengan konversi energi dari kecepatan udara menjadi tekanan volume ruangnya tetap tapi udara yang ada didalam ruang tersebut diberi kecepatan. Kemudian pada saat yang sama kecepatan tersebut diubah menjadi tekanan. Hal ini bisa terjadi karena udara pada ruang yang volumenya tetap mengalami tekanan. Kompresor yang menggunakan model dynamic ini biasanya pada alat turbo axial flow.

METODE PENELITIAN

1. Diagram alir Perancangan

Diagram alir merupakan suatu kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Dalam pembuatan produk sangat diperlukan suatu gambaran yang digunakan untuk dasar-dasar dalam melangkah atau bekerja.

Dalam perancangan Rancang Bangun Compressor dengan Sistem Otomasi hybrid banyak hal-hal yang harus ditinjau terlebih dahulu untuk mempermudah langkah-langkah dalam perancangan dan pembuatan agar lebih teratur.



Keterangan :

1. Mulai
Mulai pada tahap ini penulis memilih judul yang akan di angkat dalam tugas akhir.
2. Studi Literatur
Studi literatur pada tahap ini penulis mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan judul
3. Perancangan Sistem Kelistrikan Otomasi
Perancangan sistem kelistrikan otomasi pada tahap ini penulis merancang alur jalanya kelistrikan dan perhitungan daya atau arus pada alat penyiraman .
4. Pembuatan wiring diagram
Merupakan gambar pengkabelan dalam instalasi listrik, yang menggambarkan alamat / posisi kabel, simbol simbol kelistrikan seperti kontak/saklar.
5. Pengujian Wiring Diagram
Pengujian wiring dilakukan untuk mengecek sistem kelistrikan apakah sistem mengalami eror atau tidak.
6. Modifikasi
Melakukan perubahan ketika terjadi kesalahan dalam merangkai wiring kelistrikan sehingga penulis dapat mengevaluasi mencari permasalahan .
7. Uji Coba Berhasil
Jika pengujian berhasil maka akan dilanjutkan keproses selanjutnya.
8. Selesai
Selasai pada tahap ini penulis telah menyelesaikan perancangan dan pembuatan tugas akhir dan akan dituangkan dalam bentuk laporan tugas akhir.

2. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data adalah proses mengumpulkan dan mengukur informasi tentang variabel-variabel penelitian yang ditargetkan dalam suatu sistem yang mapan, yang kemudian memungkinkan seseorang untuk menjawab pertanyaan yang relevan dan mengevaluasi hasil. Adapun metode data yang penulis lakukan adalah sebagai berikut.

1. Observasi adalah merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan yang disertai dengan adanya berbagai pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran. Metode observasi juga dapat diartikan sebagai sebuah aktivitas terhadap suatu proses atau objek yang dimaksud dengan merasakan dan memahami pengetahuan dari fenomena.
2. Wawancara adalah merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan para peneliti untuk mengumpulkan informasi dan data. Dengan wawancara, seseorang bisa mendapatkan berbagai macam informasi yang dibutuhkan. Agar bisa mendapatkan informasi yang dibutuhkan, pewawancara harus mengetahui langkah-langkah, etika, dan jenis wawancara.
3. Research and Development adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Penelitian ini diawali dengan adanya kebutuhan, permasalahan yang membutuhkan pemecahan dengan produk tertentu. Metode ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.
4. Studi Dokumen adalah metode pengumpulan data yang tidak ditunjukkan langsung kepada subjek penelitian. Studi dokumen yaitu jenis pengumpulan data yang meneliti berbagai macam dokumen yang berguna untuk bahan analisis

3. Kerja Sistem

Kompresor dengan sistem hybrid ini, sesuai dengan nama alat ini kegunaannya yaitu mengisi tekanan angin pada ban ataupun pengecaan yang pada dasarnya dilengkapi dengan sensor tekanan angin dan pengaman tekanan dengan menghindari meledak pada tabung dan dapat mengisi tekanan angin sesuai yang telah kita setting. Tidak hanya itu saja kompresor hybrid ini ditenagai dengan 2 power yaitu PLN dan Baterai sehingga tidak terlalu tergantung pada sumber tegangan pada PLN hal dapat mempermudah pengguna ketika terjadi pemadaman dari sumber PLN.

Dari pengerjaan modifikasi ini terdapat manfaat yang akan diperoleh antara lain:

1. Tak kenal Pemadaman listrik
sistem hybrid ini sangat memungkinkan untuk dipasang dirumah-rumah jika ini dilakukan maka kita sudah tidak kenal pemadaman listrik lagi.
2. Mendapatkan pengetahuan lebih tentang kompresor rotary dan mampu mengevaluasi serta memperbaiki kinerja alat.
3. Ramah lingkungan dan bebas polusi
berbeda jauh dengan bahan-bahan sumber energi yang lain, seperti batubara dan bahan bakar dari fosil yang menimbulkan banyak polusi. baik polusi udara dan air

4. Memudahkan transfer pengetahuan yang diperoleh dari bangku kuliah.

4. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian Lokasi penelitian adalah tempat atau objek untuk diadakan suatu penelitian. Lokasi penelitian ada di SMKN 1 Cihampelas. Peneliti mengambil lokasi penelitian tersebut karena banyak barang bekas yang mudah untuk dimanfaatkan.

5. Perkiraan dana

Adapun perkiraan dana yang dibutuhkan dari Rancang Bangun Compressor dengan Sistem Otomasi Hybrid adalah sekitar Rp.2.500.000

6. Alat dan Bahan

Tabel 6 Alat dan Bahan

No	Item	Qty	Unit
1	MCB	2	Buah
2	NYM	1	Rol
3	Lampu Panel	3	Buah
4	Steker	1	Buah
5	Push Button	3	Buah
6	Kontaktor	2	Buah
7	Terminal	1	Buah
8	Panel Box	1	Buah
9	Inverter	1	Buah
10	Fan Kecil	1	Buah
11	baterai	1	Buah
12	Time Relay	1	Buah
13	Roda	4	Buah
14	Selang Angin	3	Meter
15	Pressure Switch	1	Buah
16	Manometer	1	Buah
	Peralatan Pendukung		
1	Obeng +-	2	Buah
2	Tespen	1	Buah
3	Avometer	1	Buah
4	Tang Potong	2	Buah
5	Tang Kombinasi	1	Buah
6	Tang Ampere	1	Buah
7	Bor	1	Buah
8	Mesin Gerinda	1	Buah
9	Las Listrik	1	Buah
10	Solder	1	Buah
11	Timah	1	Buah

7. Jadwal Penelitian

Adapun jadwal kegiatan yang kami buat untuk dilaksanakan tiap bulan dari minggu pertama sampai keempat awal hingga kegiatan ini selesai dilakukan sesuai pada table perencanaan.

Tabel 7 Jadwal penelitian

No	PROGRES	PELAKSANAAN
----	---------	-------------

1	Menentukan Judul Individu	5 Mei 2023 – 25 Mei 2023
2	Survei Tempat Penelitian	25 Mei 2023 - 28 Mei 2023
3	Pembuatan Desain Rangka	1 Juni 2023 – 8 Juni 2023
4	Proses Pembuatan Rangka	10 Juni 2023 – 17 Juni 2023
5	Pembuatan Wiring Diagram	1 Juli 2023 – 3 Juli 2023
6	Simulasi Wiring Diagram	5 Juli 2023 – 7 Juli 2023
7	Penerapan Rangkaian Listrik	10 Juli 2023 – 11 Juli 2023
8	Perakitan dan Penerapan Komponen	18 April 2024 – 18 Mei 2024
9	Pengujian dan Pengetesan Fungsi	10 Mei 2024 – 10 Mei 2024
10	Menyelesaikan	20 Mei 2024 – 20 Mei 2024

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Sistem Kelistrikan pada Kompresor dengan Otomasi hybrid

Sistem kelistrikan pada kompresor dengan sistem otomasi hybrid biasanya melibatkan kombinasi antara sumber daya listrik dan sumber daya lainnya, seperti mesin pembakaran internal atau energi alternatif seperti tenaga surya atau baterai. Analisis sistem kelistrikan pada kompresor dengan sistem otomasi hybrid meliputi beberapa aspek berikut:

1. Sumber Daya: Analisis sistem ini akan melibatkan pemilihan sumber daya yang tepat untuk operasi kompresor. Ini akan melibatkan penentuan apakah listrik dari jaringan utama, energi alternatif, atau mesin pembakaran internal akan digunakan untuk menggerakkan kompresor.
2. Distribusi Kelistrikan: Pada sistem kelistrikan hybrid, perlu ada mekanisme distribusi yang efisien dan efektif. Ini termasuk penggunaan panel kontrol, pengendali daya, dan pengelolaan aliran listrik di antara sumber daya yang berbeda.
3. Otomasi: Sistem otomasi pada kompresor hybrid melibatkan penggunaan sensor, pengendali, dan perangkat otomasi lainnya untuk mengontrol dan memantau operasi kompresor. Analisis sistem kelistrikan akan mempertimbangkan penempatan dan penggunaan perangkat otomasi ini untuk memastikan kinerja yang optimal.
4. Keandalan dan Kehandalan: Analisis ini akan mempertimbangkan ketahanan sistem kelistrikan terhadap gangguan dan keandalannya dalam operasi yang berkelanjutan. Hal ini melibatkan evaluasi dan pemilihan komponen yang tangguh dan mampu beroperasi dalam kondisi yang berbeda seperti suhu ekstrem, getaran, dan lingkungan yang kotor.
5. Efisiensi Energi: Penting untuk menganalisis efisiensi energi dalam sistem kelistrikan kompresor hybrid. Hal ini melibatkan pemantauan konsumsi energi, pengoptimalan sistem kelistrikan, dan penerapan teknologi yang efisien seperti regenerasi energi atau pengoptimalan beban.
6. Keamanan: Sistem kelistrikan hybrid harus mempertimbangkan faktor keamanan dalam operasinya. Analisis akan mencakup identifikasi risiko potensial, penggunaan perlindungan kelebihan arus, kebocoran listrik, sistem

grounding yang tepat, dan penggunaan perangkat keamanan lainnya.

Analisis sistem kelistrikan pada kompresor dengan sistem otomasi hybrid sangat penting untuk memastikan pengoperasian yang efisien, andal, dan aman. Hal ini juga dapat membantu dalam pengaturan dan pemeliharaan yang tepat, serta meningkatkan kinerja dan masa pakai sistem tersebut.

Torsi Kompresor

Pada sub-bab ini akan dibahas tentang cara menghitung torsi kompresor. Untuk menghitung torsi kompresor 1 PK, kita akan menggunakan rumus dasar torsi menurut (G. Setyono, A. Anas Arifin, and Z. Lillahulhaq) :

$$\text{Torsi (Nm)} = \text{Daya (kW)} \times 1000 / \text{Kecepatan Rotasi (rpm)}$$

Namun, sebelum dapat menghitung torsi, kita perlu memiliki data mengenai daya yang dikonsumsi oleh kompresor dan kecepatan rotasinya. Biasanya, informasi mengenai daya dan kecepatan rotasi kompresor dapat ditemukan dalam spesifikasi teknis atau dokumentasi dari produsen kompresor.

Misalnya, jika daya yang dikonsumsi oleh kompresor tersebut adalah 0,75 kW dan kecepatan rotasinya adalah 3000 rpm, kita dapat menghitung torsi seperti ini:

$$\text{Torsi (Nm)} = 0,75 \text{ kW} \times 1000 / 3000 \text{ rpm}$$

$$\text{Torsi (Nm)} = 0,25 \text{ Nm}$$

Namun, penting untuk memperhatikan bahwa spesifikasi yang tepat dan akurat sangat penting dalam menghitung torsi kompresor 1 PK. Oleh karena itu, disarankan untuk merujuk pada dokumentasi pabrikan atau mendapatkan informasi spesifik dari produsen kompresor untuk menghitung torsi dengan lebih akurat.

Daya Kompresor

Untuk menghitung daya kompresor 1PK, kita perlu mengetahui faktor-faktor berikut:

Efisiensi kompresor: Efisiensi kompresor diukur dalam persentase dan menunjukkan sejauh mana kompresor dapat mengubah daya listrik menjadi daya mekanik. Efisiensi kompresor biasanya berkisar antara 60% hingga 80%.

Daya masukan: Daya masukan adalah daya listrik yang dimasukkan ke kompresor. Daya masukan ditentukan oleh tegangan (V) dan arus (I) yang dikonsumsi oleh kompresor. Daya masukan diukur dalam satuan watt (W).

Dengan menggunakan rumus dasar dalam buku (C. Aninditya and T. Sutrisno) :

$$\text{Daya} = \text{Tegangan (V)} \times \text{Arus (I)}$$

Kita dapat mengalikan tegangan dan arus untuk mendapatkan daya masukan kompresor dalam watt. penting untuk dicatat bahwa daya kompresor yang dihasilkan mungkin tidak sama dengan daya masukan. Karena adanya kerugian energi yang terjadi selama proses kompresi, daya kompresor yang dihasilkan biasanya lebih rendah dari daya masukan yang diberikan.

Jadi, untuk menghitung daya kompresor yang dihasilkan, kita perlu mengalikan daya masukan dengan efisiensi kompresor:

Daya Kompresor = Daya Masukan \times Efisiensi Kompresor (dalam persentase) Misalnya, jika daya masukan kompresor adalah 1000 W (1 KW) dan efisiensi kompresor adalah 70%, maka:

$$\text{Daya Kompresor} = 1000 \text{ W} \times 70/100 = 700 \text{ W (0,7 KW)}$$

Jadi, daya kompresor yang dihasilkan adalah 700 W atau 0,7 KW.

Merancang Sistem Listrik Pada Kompresor hybrid

Sistem listrik pada kompresor hybrid dirancang untuk memanfaatkan energi listrik dan energi lainnya, seperti energi mekanik atau thermal, untuk mengoptimalkan kinerja kompresor. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam merancang sistem listrik pada kompresor hybrid:

1. Identifikasi sumber energi: Tentukan sumber energi yang akan digunakan dalam kompresor hybrid. Ini dapat berupa sumber listrik dari jaringan utama, baterai, panel surya, generator listrik, atau sumber energi lainnya. Sesuaikan desain dengan sumber energi yang tersedia.
2. Konversi energi: Jika menggunakan sumber energi yang bukan listrik, seperti energi mekanik atau thermal, Anda perlu merancang sistem konversi energi yang efisien untuk mengubahnya menjadi energi listrik yang dapat digunakan oleh kompresor. Misalnya, menggunakan generator atau turbin untuk menghasilkan listrik dari energi mekanik, atau menggunakan penukar panas untuk menghasilkan energi listrik dari energi panas.
3. Komponen dan kontrol: Pilih komponen-komponen yang sesuai untuk sistem listrik kompresor hybrid, seperti motor listrik, inverter, kontroler, dan sistem penyimpanan energi (jika ada). Pastikan komponen ini dipilih dengan tepat untuk memenuhi kebutuhan daya kompresor dan efisiensi energi yang diinginkan.
4. Sistem penyimpanan energi: Jika Anda menggunakan baterai atau sistem penyimpanan energi lainnya, rancang ukuran dan kapasitas yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan daya kompresor serta untuk menyediakan tenaga listrik tambahan saat dibutuhkan, seperti pada saat beban puncak atau pada saat sumber energi utama tidak tersedia.
5. Perencanaan keandalan dan keamanan: Pastikan sistem listrik dirancang dengan mempertimbangkan faktor-faktor keandalan dan keamanan. Sertakan perangkat perlindungan listrik yang sesuai, seperti pemutus tenaga, pengendali arus lebih, dan pemutus tenaga, untuk melindungi kompresor dan komponen listrik lainnya dari kerusakan yang mungkin terjadi.
6. Sistem kontrol dan monitoring: Pasang sistem kontrol dan monitoring yang memungkinkan pengendalian dan pengawasan optimal pada sistem listrik kompresor hybrid. Sistem ini dapat mencakup kontroler otomatis, sensor suhu, pemantauan daya, dan sistem pengendalian kecepatan motor, antara lain, agar sistem bekerja dengan efisien dan tahan lama.

Dalam perancangan sistem listrik pada kompresor hybrid, penting untuk mempertimbangkan kecepatan, efisiensi, dan keandalan energi dalam rangka mencapai tujuan yang diinginkan dalam kinerja kompresor dengan menggunakan sumber-sumber energi yang tepat.

Tabel 1 Spesifikasi Kompresor

Daya Keluar	700 Watt
Tegangan	220 Volt
Arus	3.18 A
Frekuensi	50 Hz

Rpm	1500 Rpm
Type	Samsung

3. Pengujian Kompresor

Untuk melakukan pengujian kompresor 1PK, berikut adalah beberapa langkah dan perhitungan yang umum digunakan:

1. Pengukuran RPM: Gunakan alat pengukur RPM yang tepat dan ikuti petunjuk penggunaan alat tersebut. Tempatkan alat pengukur di dekat kompresor atau motor kompresor. Nyalakan kompresor dan baca nilai RPM yang ditampilkan pada alat pengukur.
2. Pengujian tekanan: Hubungkan manometer ke sistem pendingin pada titik yang sesuai, seperti pada saluran masukan atau saluran keluaran kompresor. Nyalakan kompresor dan biarkan berjalan stabil. Baca nilai tekanan yang ditampilkan pada manometer sesuai dengan satuan yang digunakan (misalnya psi atau bar).
3. Pengujian efisiensi:
Ukur daya listrik yang dikonsumsi oleh kompresor dengan menggunakan alat pengukur daya. Ukur daya pendinginan yang dihasilkan oleh kompresor dengan menggunakan instrumen pengukur yang sesuai. Gunakan rumus berikut untuk menghitung efisiensi kompresor menurut (M. Yusron)
Efisiensi = (Daya Pendinginan / Daya Listrik) x 100%
4. Pengujian suara dan getaran:
Perhatikan suara yang dihasilkan oleh kompresor ketika beroperasi. Pasang pengukur getaran pada kompresor atau motor kompresor jika diperlukan. Evaluasi suara dan getaran yang dihasilkan untuk mendeteksi adanya kelainan atau masalah.

4. Menentukan Beban Listrik pada Kompresor

Untuk menghitung beban listrik pada kompresor 1 PK, memerlukan beberapa informasi tambahan, seperti daya listrik (watt) yang dikonsumsi oleh kompresor dan faktor daya (power factor) yang terkait.

Rumus dasar yang umum digunakan untuk menghitung beban listrik adalah:

Beban Listrik (dalam watt) = Daya Kompresor (dalam watt) / Faktor Daya

Daya kompresor bisa bervariasi tergantung pada jenis kompresor dan spesifikasinya. Biasanya, spesifikasi kompresor akan mencantumkan daya listrik yang dikonsumsi saat beroperasi.

Faktor daya adalah rasio antara daya aktif (watt) dan daya apparent (volt-ampere) pada suatu sistem, dan biasanya diketahui atau dapat dihitung berdasarkan kondisi operasional dan jenis beban listrik.

Sebagai contoh, katakanlah daya kompresor adalah 800 watt dan faktor daya adalah 0,9. Maka, beban listrik pada kompresor dapat dihitung sebagai berikut:

Beban Listrik = 800 watt / 0,9 = 888,89 watt atau sekitar 0,89 kilowatt (kW)

5. Hasil Pengujian

Pengujian Kompresor Dalam pengujian kompresor dari tabung freon ini peneliti terlebih dahulu ingin menentukan kecepatan isi tabung kompresor dan seberapa waktu yang diperlukan setiap pengisian perpsi nya.

Untuk mengetahui kecepatan isi tabung perpsinya peneliti menguji kompresor dari tabung freon tersebut sebanyak sepuluh waktu tertentu untuk menentukan berapa psi perdetiknya. Setelah mendapatkan waktu perdetik di amper kompresor, lalu peneliti merekap data waktu yang 14.47 kecepatan anginnya yang diisi, sedangkan ban sepeda memerlukan kapasitas penuh untuk ban sepeda 9 psi untuk mengisi satu ban sepeda.

sampai penuh, dan memerlukan kecepatan angin 10.2 detik dan ban dalam nya saja 6.34 detik agar kapasitas angin yang diperlukan oleh ban sepeda cukup. untuk rakapitulasi data dalam pengujian kompresor dari tabung freon dan kompresor yaitu kapsasitas anginnya 20 psi untuk ban motor sedangkan ban sepeda 9 psi, kecepatan anginnya mengisi angin keban yaitu 14.47 detik ban dalam motor, sedangkan ban motor 10.2 detik dan ban dalam sepda 6.34 detik, sedangkan ban sepeda 6.34 detik. Sedangkan kapasitas tabung freon yaitu 100 psi/7 bar dan kecepatan isi tabung yang menggunakan penggerak kompresor .

Tabel 2 Rata rata pengisian ban sepeda dan motor

No	Ban yang dipakai	Kapasitas angin	Kecepatan angin
1	Motor	20 Psi	14,49/Detik
2	Sepeda	9 Psi	10,2/Detik

stopwatch yaitu 17menit 19 detik dan mempunyai kecepatan isi ke tabung yaitu 0.16, jadi ban sepeda motor menggunakan kapasitas angin yang diperlukan 20 psi karna ban sepeda motor lebih besar dan lebih tebal sesuai dengan kapsitas beban yang dibawak oleh sepeda motor karna itu ban sepeda motor memerlukan waktu 14.49.

6. Kelebihan dan Kekurangan Kompresor Hybrid

Setiap mesin pasti memiliki kelebihan dan kekurangan, begitu pula dengan mesin yang penulis buat. Berikut kelebihan dan kekurangan mesin kompresor hybrid.

Kelebihan kompresor Hybrid

1. Efisiensi energi yang lebih tinggi: Kompresor hybrid dapat mengoptimalkan efisiensi operasional dengan menggabungkan motor listrik dan Baterai. Motor listrik dapat digunakan untuk mengatasi beban yang rendah, sementara Baterai dapat digunakan saat beban lebih tinggi. Hal ini mengurangi pemborosan energi dan meningkatkan efisiensi keseluruhan.
2. Reduksi emisi: Dengan penggunaan motor listrik, kompresor hybrid dapat mengurangi emisi yang dihasilkan oleh mesin pembakaran. Motor listrik tidak menghasilkan emisi langsung, sehingga membantu mengurangi dampak lingkungan dan mencapai standar emisi yang lebih ketat.
3. Fleksibilitas operasional: Kompresor hybrid memberikan fleksibilitas dalam mengatasi fluktuasi permintaan udara. Motor listrik yang cepat dan responsif dapat berfungsi untuk mengatasi beban rendah, sementara mesin pembakaran dapat digunakan saat beban lebih tinggi. Hal ini memungkinkan kompresor untuk beroperasi sesuai dengan permintaan yang berubah-ubah.
4. Biaya operasional yang lebih rendah: Dengan efisiensi energi yang lebih tinggi dan pengurangan konsumsi bahan bakar, kompresor hybrid dapat menghemat biaya operasional dalam jangka panjang. Pengurangan biaya energi dan perawatan dapat memberikan keuntungan finansial yang

signifikan.

Kekurangan Kompresor Hybrid

1. Biaya awal yang tinggi: Kompresor hybrid memiliki biaya awal yang lebih tinggi dibandingkan dengan kompresor konvensional. Ini dikarenakan adanya tambahan komponen listrik dan pengontrol yang diperlukan untuk menjalankan motor listrik.
2. Perawatan yang lebih kompleks: Kompresor hybrid membutuhkan perawatan yang lebih kompleks dibandingkan dengan kompresor konvensional. Ini disebabkan oleh adanya elemen-elemen tambahan seperti komponen listrik dan pengaturan sistem kinerja/penyeimbangan beban antara motor listrik dan mesin pembakaran.
3. Ketergantungan pada sistem listrik: Kompresor hybrid membutuhkan pasokan listrik yang stabil dan dapat diandalkan untuk menjalankan motor listrik. Jika ada gangguan pasokan listrik, kinerja kompresor dapat terganggu.
4. Kinerja terbatas pada beban tinggi: Meskipun kompresor hybrid efisien dalam beban rendah dan menengah, kinerjanya mungkin terbatas saat menghadapi beban tinggi. Mesin pembakaran biasanya lebih cocok untuk mengatasi beban tinggi, sehingga kinerja kompresor hybrid pada beban tinggi mungkin tidak seoptimal kompresor konvensional.

7. Pemeliharaan Alat

Secara umum alat ini tidak membutuhkan pemeliharaan khusus. Namun untuk mendapatkan fungsi yang maksimal selama umur pemakaian maka pemeliharaan terhadap komponen-komponen yang mendukung alat ini mutlak diperlukan pemeliharaan dimaksud sebagai berikut:

1. Periksa Sistem Listrik: Kompresor hybrid menggunakan motor listrik untuk menggerakkan kompresor. Pastikan semua kabel dan konektor listrik dalam kondisi baik. Jika ditemukan kerusakan, perbaiki atau ganti sesuai kebutuhan.
2. Periksa Sistem Pelumas: Pastikan tingkat pelumasan dalam kompresor hybrid tetap optimal. Periksa dan ganti oli pelumas secara teratur sesuai dengan petunjuk pabrik.
3. Periksa Filter Udara dan Filter Oli: Filter udara dan filter oli pada kompresor hybrid harus diperiksa dan dibersihkan atau diganti jika sudah kotor. Hal ini penting untuk menjaga kualitas udara yang masuk ke kompresor dan menjaga kinerja kompresor itu sendiri.
4. Periksa Kondisi Segel dan Baut: Pastikan segel dan baut pada kompresor hybrid dalam kondisi baik dan tidak ada kebocoran. Jika ada tanda-tanda kebocoran, perbaiki atau ganti segel dan baut yang rusak.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil rancangan kelistrikan kompresor hybrid adalah sebagai berikut:

1. Kompresor yang memiliki tegangan 220 volt.
2. Sistem otomatis menggunakan double safety pressure dan overload
3. Memiliki 2 power yaitu tenaga PIN Dan sistem hybrid
4. Frekuensi suara tidak bising dan ramah lingkungan

5. Bisa mengatur tekanan angin sesuai yang dibutuhkan

Saran

Perancangan kelistrikan sistem otomasi hybrid ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi kualitas bahan, penampilan, dan sistem kerja atau fungsi. Maka dari itu, proses penyempurnaan masih jauh dari kata sempurna, masih diperlukannya proses penyempurnaan dan meningkatkan kualitas.

1. Perancangan kompresor ini di harapkan fungsi dari alat tersebut dapat dilanjutkan kepada penelitian untuk fungsi-fungsi yang lebih bermanfaat lagi.
2. Perancangan kompresor ini di harapkan dapat dilanjutkan agar memiliki daya tarik yang tinggi terhadap penampilan kompresor ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bernardo 2014, Rancang Bangun Kompresor dan Pipa Kapiler Untuk mesin pengering pakaian sistem pompa Kalor dengan daya 1 pk, Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- C. Aninditya and T. Sutrisno, "OPTIMASI DESAIN IMPELLER KOMPRESSOR PADA TURBOCHARGER TD04-12T UNTUK MESIN MITSUBISHI 4M40."
- G. Setyono, A. Anas Arifin, and Z. Lillahulhaq, "Hydroxy Gas (HHO) Supplement of Ethanol Fuel Mixture In A Single-Cylinder Spark-Ignition Matic-Engine," Ginting R2009, Perancangan Produk, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Hamid Abdul, Hilman Muwardi 2004, Evaluasi Penurunan Tekanan pada Pemipaan Sistem Udara Bertekanan Di PT. INDOFOOD Sukses Makmur (Bogasari Flour Mill)
- Hanol Paul C 2001, COMPRESSOR HANDBOOK
- Lubis Yasir Afai, Bambang Deryanto Wonoyudo 2014, Karakteristik Gerakan dan Efisiensi Kompresor Torak Akibat Perubahan Profil pada Valve Seat Sisi Discharge
- M. Yusron, "Analisa Termodinamika Pemasangan Turbocharger Pada Mesin Bensin Toyota Kijang Innova 2000CC Tipe 1I-4 Terhadap Unjuk Kerja Daya Mesin,"