

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Pendahuluan

Transportasi merupakan kebutuhan yang sangat vital dalam menunjang aktivitas sehari-hari. Dari sekian banyak jenis transportasi yang ada, transportasi daratlah yang paling sering digunakan penunjang dalam melakukan aktivitas, mulai dari sepeda, sepeda motor, mobil, bus dan kereta api. Dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan transportasi terutama pada penggunaan angkutan umum seperti kereta api yang menjadi salah satu pilihan masyarakat. Kereta api dipilih dikarenakan memiliki berbagai keunggulan diantaranya dari segi kenyamanan dan juga keamanan yang tersedia. Dalam perkembangannya kereta api mengalami berbagai macam perubahan seperti mulai dari kereta uap hingga menjadi kereta cepat.

Perkembangan pada kereta api juga terjadi pada sistem yang terdapat pada kereta api tersebut. Dari mulai menggunakan sistem yang manual hingga berubah menjadi sebuah sistem yang otomatis. Sistem otomatis yang dipilih untuk di terapkan pada kereta api adalah sistem pneumatik yang digunakan pada bagian dari pintu kereta. Dalam penerapannya, sistem pneumatik banyak digunakan sebagai sistem automasi. Perkembangan zaman yang semakin maju dan berkembang saat ini menuntut cara berfikir manusia yang semakin maju dan berkembang pula.

Tidaklah mungkin jika kemajuan zaman tidak diikuti oleh perkembangan pola pikir manusia karena semuanya harus saling mendukung. (M. I. Saruna, 2013). Sistem pneumatik dipilih sebagai sistem kontrol dikarenakan dalam sistem pneumatik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan sistem hidraulik. Sistem pneumatik merupakan sebuah sistem yang menggunakan udara bertekanan yang digunakan sebagai media kontrol yang di alirkan ke aktuator pneumatik yang berfungsi untuk membuka, menutup atau yang lainnya, sesuai dengan kebutuhannya. Udara dipilih dikarenakan udara merupakan suatu zat fluida yang mengalir dan juga bersifat *compressible* (dapat dimampatkan).

Udara bertekanan dihasilkan dari kompresor yang terdapat pada sistem pneumatik. Kompresor pada sistem pneumatik selain digunakan untuk menghasilkan udara bertekanan juga untuk meningkatkan atau memampatkan udara tersebut. Jenis kompresor yang sering digunakan pada sistem pneumatik yang terdapat pada alat transportasi adalah kompresor listrik. Kompresor listrik dipilih dikarenakan ukuran dari kompresor ini yang tidak terlalu besar.

Sistem pneumatik yang terdapat pada pintu kereta merupakan elektro-pneumatik yaitu gabungan dari rangkaian PLC dengan rangkaian sistem pneumatik, pemilihan sistem pneumatik jenis ini dinilai lebih efisien dan lebih aman dibandingkan dengan sistem manual. Penggunaan sistem pneumatik dinilai lebih menguntungkan dibandingkan dengan sistem hidraulik dikarenakan sistem pneumatik menggunakan udara bertekanan sebagai tenaga penggeraknya dan tidak meninggalkan zat sisa yang dapat merusak peralatan. Selain itu penggunaan sistem pneumatik dipilih karena lebih mudah untuk diinstalasi dan harganya yang terjangkau.

Sebelum sebuah perancangan memasuki proses manufaktur, tingkat keberhasilan pada suatu rancangan telah dapat diketahui melalui simulasi yang terdapat pada *software* tersebut. Hal ini tentu dapat memberikan keuntungan pada saat proses manufaktur salah satunya dapat mengurangi biaya pada saat proses perakitan rangkaian tersebut.

Fluid Simulator merupakan suatu *software* yang digunakan untuk demo simulasi aliran fluida khususnya untuk aliran angin. *Software* ini merupakan suatu program pendukung untuk menganalisa laju aliran angin pada rangkaian sistem pneumatik. Seperti yang terjadi pada sistem mekanis pneumatik pada pintu kereta, yang membutuhkan simulasi aliran angin untuk mengetahui distribusi aliran yang terjadi pada rangkaian sistem pneumatik tersebut dan proses penggambaran rangkaian PLC yang dibutuhkan. Simulasi ini dilakukan dengan menggunakan *software Fluid Simulator*.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat dalam pembahasan sistem pneumatik pada pintu otomatis kereta dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat rangkaian sistem pneumatik dengan konstruksi yang aman untuk diterapkan pada pintu kereta ?
2. Apakah rancangan sistem pneumatik dapat digunakan sesuai dengan fungsinya ?
3. Bagaimana cara merencanakan perhitungan sistem pneumatik untuk pintu otomatis pada kereta ?

Mengingat dengan keterbatasan yang ada, maka dalam proses pembuatan sistem kontrol pneumatik pada pintu gerbong penumpang kereta ini hanya sebatas proses pembuatan desain saja. Dengan demikian meskipun hanya dengan pembuatan desain saja diharapkan dapat dipergunakan atau dijadikan sebagai acuan dalam proses pembuatan sistem kontrol pneumatik pada pintu gerbong penumpang kereta.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian tugas akhir kali ini yang dapat menjadi jawaban atas rumusan masalah yang terdapat diatas. Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mendapatkan hasil rancangan rangkaian sistem pneumatik yang dapat diterapkan pada rangkaian gerbong kereta sebagai penggerak pintu.
2. Mengetahui keberhasilan rancangan sistem pneumatik melalui *software Fluid Simulator*.
3. Mendapatkan hasil perhitungan yang direncanakan untuk sistem pneumatik pada pintu kereta.

1.4. *State of the Art* Penelitian

Penyusunan *state of the art* yang disusun pada penelitian ini merupakan hipotesa yang telah dilakukan dalam beberapa penelitian yang berkaitan dengan sistem yang ada pada pintu gerbong kereta. Menurut (Seokju Ham, et al., 2019) kereta api merupakan salah satu sarana transportasi utama, terdapat beberapa perlakuan untuk menjaga kereta api tersebut tetap aman, tetapi dalam pengoperasiannya sering kali terjadi kegalalan operasi, salah satunya yang terjadi pada pintu kereta. Sekitar 30% hingga 40% nilai kegagalan yang sering terjadi pada pengoprasiian pintu kereta.

Pada tahun 2020, (Seokgoo Kim, et al.) melakukan diagnosa atau analisa kesalahan yang terjadi pada sistem pintu kereta api. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode gabungan dari *Bayesian network* (BN) dengan *information value* (IV). Penelitian ini berujuan untuk mencari kesalahan yang terjadi pada pintu gerbong kereta dalam beberapa kondisi pengoprasiian dengan menggunakan pengaruh dari membuka dan menutup pintu terhadap percepatan, kecepatan konstan dan perlambatan.

Diagnosis kesalahan pada pintu kereta juga pernah dilakukan penelitian oleh Laurent Cauffriez, et al, (2016). Dalam hal ini dilakukan pemodelan grafik yang dillakukan untuk mengetahui kesalahan yang terdapat pada sistem mekatronik yang terdapat pada pintu kereta. Tujuan dari penelitian ini yaitu menerapkan prosedur FDI yang digunakan untuk mendeteksi kegagalan sistem yang terjadi pada pintu kereta.

Penelitian yang pernah dilakukan juga pada sistem yang terdapat pintu kereta juga pernah dilakukan oleh Fateme, Dinmohammadi et al., (2016). Pada penelitiannya membahas masalah yang terjadi pada pengoprasiian sistem di pintu gerbong kereta. Mulai dari unit kontrol pintu, penggerak pintu, kegagalan mekanis dan lain lain. Penelitian ini dirancang juga untuk menekan biaya dari program pemeliharaan pada tiap komponen dan untuk menghindari terulangnya kegagalan atau kesalahan yang sama terjadi.

Pemanfaatan sistem pneumatik sebagai tenaga penggerak pintu juga telah dilakukan oleh Tushar. A. Bora, et al (2018). pemanfaatan sistem pneumatik ini digunakan sebagai sistem kendali pintu kereta di India. Pada penelitiannya telah dapat diketahui bahwa sistem penumatik merupakan suatu sistem yang cocok untuk terapkan dibandingkan dengan sistem hidraulik. Pemanfaatan udara bertekanan yang digunakan untuk membuka dan menutup pintu kereta hanya sekitar 5 – 7 bar. Dalam penelitiannya pemanfaatan udara bertekanan selain digunakan untuk sistem kendali pintu juga dapat dimanfaatkan untuk mendukung sistem *Breaking* dalam keadaan darurat.

Pada tahun 2017, Anditha, Ferdinand Indra dan Tonaas Kabul Wangkok YM telah melakukan penelitian tentang analisis *Software Simulasi* pada mesin pemotonagan *sheet metal* yang dilakukan di PT. Hastalima yang memproduksi pintu besi. Dengan menggunakan *Software FluidSim Simulator*, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme gerakan dari hasil proses perancangan rangkaian elektro-pneumatik. Hasil dari proses simulasi pada rangkaian elektro-pneumatik yang dilakukan dengan menggunakan *Software FluidSim Simulator* dapat berfungsi dengan baik untuk menggerakkan mekanisme hasil perancangan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terbagi dalam 5 bab yang saling berhubungan. Adapun bagian dari 5 bab tersebut adalah :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penulisan, *state of the art* dan sistematika penulisan

BAB 2 : DASAR TEORI

Berisikan tentang teori-teori dasar yang merupakan dasar dari pembahasan cara kerja dari sitem pneumatik serta komponen-komponen dari sistem pneumatik pendukung lainnya.

BAB 3 : METODELOGI PENELITIAN

Memberikan penjelasan tentang perancangan sistem dan komponen pneumatik yang digunakan.

BAB 4 : PEMBAHASAN PERHITUNGAN SISTEM PNEUMATIK

Pada bab ini akan membahas tentang perhitungan komponen yang digunakan pada sistem otomatisasi pada pintu kereta dengan menggunakan sistem pneumatik. Serta penggambaran cara kerja diagram sistem pneumatik.

BAB 5 : KESIMPULAN

Berisi kesimpulan dari hasil analisis tugas akhir ini, pembahasan yang telah dilakukan, dan saran-saran yang diberikan untuk penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**