

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dari waktu ke waktu terasa begitu pesat. Berbagai peralatan canggih senantiasa membantu pekerjaan kita sehari-hari. Jenis pekerjaan yang sebelumnya harus membutuhkan kemampuan fisik yang besar pun kini sudah dapat dikerjakan oleh perangkat-perangkat mesin seperti komputer, kendaraan, dan sebagainya. Hampir semua perangkat –perangkat mesin membutuhkan energi listrik. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi manusia yang tidak dapat dihindari. Pada gedung-gedung besar seperti universitas, kantor, mall, hotel, *apartment*, hingga pabrik-pabrik biasanya menggunakan energi listrik berkapasitas besar. Penggunaan AC, komputer, sistem penerangan selama 24 jam pada gedung-gedung besar tersebut menjadi pemicu besarnya penggunaan energi listrik. Di Indonesia sendiri pemakaian energi listrik semakin meningkat setiap waktunya karena meningkatnya jumlah penduduk Indonesia. Produksi energi listrik sebanyak 60 % dipasok dari pembangkit tenaga listrik uap (PLTU). PLTU menggunakan batu bara sebagai bahan bakar utama. Batu bara yang tidak terbarukan semakin lama akan semakin habis. Sofyan Basir sebagai direktur utama PT PLN mengatakan saat ini harga batu bara mencapai US\$ 100/ ton sangat memberatkan bagi keuangan PLN (Billy, 2018, <http://www.tribunnews.com>, 6 Maret 2018)

Komponen yang saat ini banyak digunakan pada alat untuk berbagai sektor kegiatan seperti industri, transportasi, maupun pada peralatan rumah tangga adalah motor listrik. Hal tersebut yang menyebabkan konsumsi energi listrik yang paling mendominasi yaitu penggunaan motor listrik. Hasanah (2012) mengemukakan bahwa motor listrik mengonsumsi lebih dari separuh energi listrik yang dibangkitkan oleh pusat-pusat pembangkit listrik yaitu hampir tiga perempat konsumsi listrik industri serta hampir separuh dari konsumsi di sektor perdagangan. Hal ini berarti penggunaan motor listrik dapat menjadi penyerap energi listrik terbesar.

Jihan Pratiwi, 2018

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Motor listrik adalah komponen alat atau sistem yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Terdapat dua jenis motor yaitu motor DC dan motor AC. Motor AC membutuhkan supply listrik AC sedangkan motor DC dari *supply* listrik DC. Selain itu motor AC digunakan untuk penggerak dengan torsi rendah, memiliki komutator, sulit dikendalikan karena perlu *inverter*. Sedangkan motor DC digunakan untuk penggerak dengan torsi tinggi, menggunakan *slipping*, mudah dikendalikan tidak membutuhkan *inverter*.

Banyak sekali kegunaan motor listrik yang dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari yaitu mulai dari alat rumah tangga hingga industri. Alat-alat yang menggunakan motor listrik misalnya mesin cuci, kipas angin, mesin *conveyor*, dan sebagainya. Maka dari itu motor listrik menjadi bagian penting bagi diantara alat-alat elektronik yang kita gunakan. Di dunia industri motor listrik dapat menggunakan sekitar 70 % dari penggunaan listrik total (Abidin, dkk.2013).

Hingga saat ini masih terjadi kerugian energi listrik pada sistem yang menggunakan motor listrik sebagai penggeraknya, seperti *escalator*, *lift*, *conveyor*, dan sebagainya. *Lift* akan beroperasi dengan tidak memperhatikan jumlah beban, maka akan terjadi pemborosan energi ketika yang menaiki lift hanya 1 orang. Sedangkan pada *escalator*, akan mengkonsumsi listrik secara terus-menerus bahkan ketika tidak ada penumpang (Utomo. 2010).

Conveyor banyak digunakan di dunia industri yaitu di pabrik-pabrik yang berfungsi mengangkut material dari satu tempat ke tempat lainnya. *Conveyor* ini dianggap memiliki banyak keuntungan, diantaranya yaitu dapat menurunkan biaya produksi, menurunkan polusi udara jika dibandingkan menggunakan kendaraan dan mengurangi angka kecelakaan kerja (Arief, dkk. 2017). Namun masih terjadi kerugian energi listrik pada *conveyor*. Seperti pada penelitian yang telah dilakukan oleh Simanihuruk dan Amin (2014) dari Departemen Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara dengan judul Penentuan Besar Daya Motor Induksi 3 Fasa untuk Penggerak *Conveyor* dan Pompa pada PLTBS Sei Mangkei, dilakukan perhitungan daya yang dibutuhkan motor *conveyor* dengan memperhatikan sudut kemiringan dan banyaknya material yang diangkut. Berdasarkan hasil perhitungan, motor membutuhkan daya 4 KW. Sedangkan daya yang diberikan pada motor adalah 5,5 KW. Artinya,

Jihan Pratiwi, 2018

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

terjadi kelebihan besar daya motor yang digunakan. Namun pada penelitian tersebut tidak dikaji secara mendalam mengapa dapat terjadi demikian?. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian yang memfokuskan pada analisis mengenai karakteristik energi listrik motor terhadap beban angkut dan sudut kemiringan *belt* pada *conveyor*. Dengan melakukan analisis juga dapat diketahui faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi energi listrik motor pada *conveyor*. Dengan mengetahui faktor-faktor tersebut, maka dapat menggunakan energi listrik pada *conveyor* sesuai dengan kebutuhan. *Conveyor* yang beroperasi secara manual yaitu ketika *conveyor* dihidupkan, *conveyor* akan hidup terus menerus juga akan menimbulkan kerugian listrik (Hendri, dkk. 2014).

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, maka dirancang *prototype conveyor* yang dapat beroperasi hanya ketika ada beban yang diangkat (otomatis) sehingga dapat menghemat energi listrik. *Prototype conveyor* otomatis ini dibuat untuk menganalisis kebutuhan energi listrik terhadap beban dan kemiringan *belt*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi dunia industri ketika akan membuat mesin *conveyor* yang lebih efisien.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dalam latar belakang, maka permasalahan yang muncul adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan dan cara kerja dari *prorotype conveyor* otomatis?
2. Bagaimana karakteristik data energi listrik terhadap variasi massa beban dan sudut kemiringan *belt* pada *prototype conveyor* otomatis?

1.3. Tujuan

Tujuan untuk melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat rancangan dan mengetahui cara kerja *prototype conveyor* otomatis.
2. Memperoleh karakteristik data energi listrik terhadap variasi beban dan sudut kemiringan pada *prototype conveyor* otomatis.

1.4. Batasan Masalah

Penulis akan memberikan batasan masalah sebagai berikut :

Jihan Pratiwi, 2018

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

1. Komponen yang digunakan untuk otomatisasi pada *prototype conveyor* yaitu sensor LDR dan LASER.
2. Kajian utama pada penelitian ini yaitu menganalisis energi listrik terhadap beban dan sudut kemiringan *belt* pada *prototype conveyor* otomatis.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai analisis mengenai karakterisasi energi listrik motor yang diterapkan pada *conveyor*. Informasi tersebut dapat menjadi pertimbangan ketika orang-orang di industri akan membuat *conveyor* agar tidak terjadi lagi kerugian energi listrik. Diharapkan *prototype conveyor* otomatis jika diterapkan pada dunia industri dapat menjadi alternatif untuk menghemat energi listrik.

1.6 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan menjelaskan bab-bab yang ada pada penulisan secara garis besar. Sistematika penulisan terdiri dari lima bab. Bab satu merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan sistematika penulisan skripsi. Bab dua merupakan kajian pustaka yang berisi penjelasan tentang konsep fisika energi listrik pada conveyor, *conveyor* secara umum, motor sebagai penggerak, sensor LDR, LASER. Bab tiga merupakan metode penelitian yang terdiri dari rincian waktu dan tempat penelitian, prosedur penelitian, serta perancangan dan pembuatan sistem *prototype conveyor* otomatis. Bab empat merupakan hasil dan pembahasan yang merupakan penjelasan dari hasil penelitian karakteristik energi listrik terhadap perubahan massa beban yang diangkat dan perubahan sudut kemiringan *prototype conveyor* otomatis. Bab lima terdiri dari kesimpulan mengenai hasil penelitian yang dilakukan dan rekomendasi untuk perbaikan dan pengembangan dalam penelitian selanjutnya.

Jihan Pratiwi, 2018

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK TERHADAP BEBAN ANGKUT DAN SUDUT KEMIRINGAN BELT PADA PROTOTYPE CONVEYOR OTOMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu