

# PENGARUH BEBAN BARANG PADA BAN BERJALAN TERHADAP KECEPATAN MOTOR PENGGERAK

Sri Hartanto\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitas Krinadwipayana; Jatiwaringin, (021) 8462230

\*sri.hartanto@gmail.com

## ABSTRAK

*Ban berjalan adalah suatu sabuk ban tanpa adanya sambungan (kontinu) yang diputar dengan dua puli di kedua ujungnya. Gerakan puli ini ditimbulkan oleh gerakan motor DC yang dihubungkan ke puli. Ketika beban ditambahkan ke ban berjalan, umumnya gerakan ban berjalan bertambah lambat. Untuk mengetahui pengaruh beban barang yang diletakkan di atas ban berjalan terhadap kecepatan motor penggerak, maka penelitian ini dibuat dengan mengukur kecepatan motor DC yang menggerakkan ban berjalan ketika setiap kali beban barang ditambah sehingga dapat diketahui hubungan antara bertambahnya beban pada ban berjalan terhadap kecepatan motor DC, yang hasil pengambilan datanya ditunjukkan dalam tabel hasil penelitian.*

**Kata Kunci :** *ban berjalan, beban, kecepatan, motor DC.*

## PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, khususnya dalam proses produksi, pengangkutan barang yang masih dilakukan secara manual, membutuhkan waktu yang lama dan jumlah tenaga kerja yang tidak sedikit. Selain itu sering terjadi kesalahan yang diakibatkan oleh kelalaian manusia ketika pekerjaan dilakukan secara berulang. Untuk mengatasi masalah ini, umumnya perusahaan menggunakan ban berjalan (*conveyor belt*) yang membuat proses produksi dan pengangkutan barang menjadi lebih efektif dan lebih efisien.

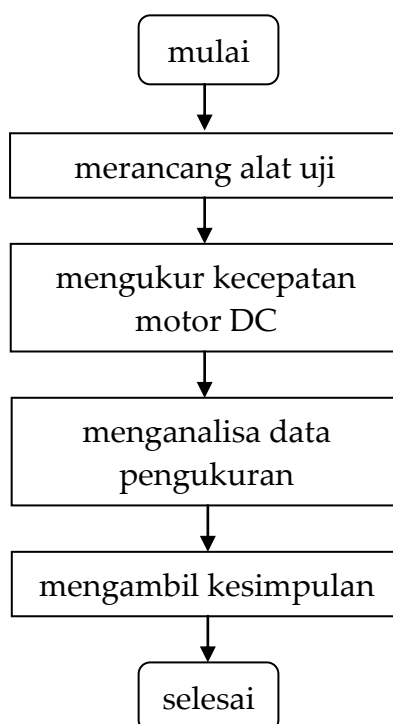
Ban berjalan adalah sabuk ban yang dihubungkan ke dua atau lebih puli yang berputar untuk mengangkut barang. Sabuk ban yang digunakan pada ban berjalan dapat dibuat dari karet, plastik, kulit ataupun logam, tergantung dari jenis dan sifat barang yang diangkut. Ban berjalan umumnya digunakan untuk mengangkut atau memindahkan barang, baik barang curah maupun barang satuan, dari suatu tempat ke tempat lain secara terus menerus yang secara mekanis memiliki arah lintasan horizontal, miring atau kombinasi dari keduanya. Ban berjalan terdiri atas sabuk ban yang bertumpu pada penggulung pembawa (*carrying roller*), penggulung tanpa beban (*idler roller*), puli belakang (*tail/return pulley*) dan puli depan (*head pulley*) yang dihubungkan ke motor sebagai penggerak.

Ban berjalan digerakkan oleh motor listrik melalui puli. Motor listrik dapat berupa motor AC atau motor DC. Motor DC adalah suatu motor listrik yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga gerak. Motor DC digunakan pada penerapan yang membutuhkan penggunaan torsi yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang besar. Dalam hal ini, motor DC memiliki keunggulan dalam hal torsi awal yang besar dan metode kontrol putarannya yang sederhana.

Untuk mengetahui pengaruh beban barang yang diletakkan di atas ban berjalan terhadap kecepatan motor penggerak, maka penelitian ini dibuat dengan mengukur kecepatan motor DC yang menggerakkan ban berjalan ketika setiap kali beban barang ditambah sehingga dapat diketahui hubungan antara bertambahnya beban pada ban berjalan terhadap kecepatan motor DC.

## METODE

Dalam penelitian ini, sebagaimana diperlihatkan pada bagan alir dalam Gambar 1 berikut, terdapat sejumlah tahapan penelitian sebagai berikut:



**Gambar 1. Bagan Alir Metode Penelitian**

1. Merancang alat uji

Dalam tahap ini, alat uji yang dirancang terdiri dari rangkaian komponen berupa sabuk ban berjalan yang dihubungkan ke penggerak motor berupa motor DC.

2. Mengukur kecepatan motor DC

Dalam tahap ini, kecepatan bergerak rotor pada motor DC diukur ketika berat barang ditambah pada ban berjalan dengan menggunakan *tachometer*.

3. Menganalisa data pengukuran

Dalam tahap ini, dilakukan penyusunan tabel hasil pengukuran dan melakukan analisa perubahan kecepatan motor DC terhadap bertambahnya beban barang pada ban berjalan.

4. Mengambil kesimpulan

Rancangan rangkaian alat pengujian untuk mendukung penelitian ini diperlihatkan dalam Gambar 2 berikut:



**Gambar 2. Rangkaian Alat Pengujian**

Untuk menjalankan rangkaian alat uji untuk mengukur pengaruh beban barang yang diletakkan di atas ban berjalan terhadap kecepatan motor DC, terlebih dahulu motor DC diberikan instruksi oleh rangkaian kontrol melalui penggerak motor DC L298N. Motor DC berputar maksimal dengan PWM 255 *decimal/byte* instruksi dari Arduino AT Mega 2560 pada saat belum diberikan beban. Kecepatan putaran motor DC dapat diukur (terdeteksi) dengan menggunakan alat pengukur *tachometer*. Sabuk ban berjalan kemudian bergerak untuk memindahkan barang dari titik awal ke titik akhir. Ketika beban barang bertambah maka terlihat kecepatan sabuk ban berjalan berkurang, yang pada akhirnya memperlambat kecepatan motor DC. Dalam pengujian ini, kecepatan motor DC diukur setiap kali beban ditambah sebanyak kelipatan tertentu dan data hasil pengukuran disusun dalam tabel hasil pengukuran untuk kemudian dianalisa.

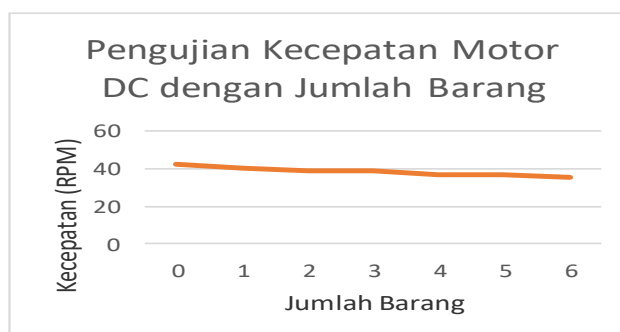
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui pengaruh beban barang yang diletakkan di atas ban berjalan terhadap kecepatan motor motor DC sebagai sumber penggerak. Dalam Tabel 1 berikut ditampilkan data hasil pengujian kecepatan motor DC dengan variasi pembebanan berupa berat barang yang dilipatgandakan setiap kali pengukuran.

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Kecepatan Motor DC**

Jumlah Barang	Berat Barang (gram)	Kecepatan Motor DC (rpm)	Penurunan Kecepatan (rpm)
0	0	42,0	0
1	0,220	40,0	2
2	0,440	39,0	1
3	0,660	38,6	0,4
4	0,880	36,9	1,7
5	1,100	36,8	0,1
6	1,320	35,5	1,3

Dari Tabel 1 terlihat bahwa ketika berat barang bertambah kelipatannya pada sabuk ban berjalan, kecepatan motor DC berkurang, tetapi berkurangnya kecepatan motor DC tidak mengikuti kelipatan penambahan berat barang. Setiap barang yang ditambah dua kali lipat maka kecepatan motor DC hanya menurun dalam kisaran 1 sampai 2 rpm. Penurunan ini tidak begitu berperan besar terhadap penurunan kinerja motor DC. Grafik dari tabel hasil pengukuran disajikan dalam Gambar 3 berikut:



**Gambar 3. Grafik Pengujian Kecepatan Motor DC**

Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap kecepatan motor DC ketika terjadi peningkatan berat barang yang berjalan pada sabuk ban berjalan ditemukan bahwa kecepatan motor DC berkurang ketika beban berupa berat barang pada ban berjalan bertambah. Tabel 1 menunjukkan bahwa kecepatan motor DC menurun antara 0,1 rpm sampai dengan 2 rpm ketika terjadi peningkatan beban (berat barang) pada ban berjalan. Ketika berat barang dilipatgandakan dengan kelipatan genap, maka penurunan kecepatan motor DC lebih besar daripada ketika berat barang dilipatgandakan dengan kelipatan ganjil. Ketika beban berat barang bertambah dua kali lipat, kecepatan motor DC menurun 1 rpm, ketika beban berat barang bertambah empat kali lipat, kecepatan motor DC menurun 1,7 rpm, ketika beban berat barang

bertambah enam kali lipat, kecepatan motor DC menurun 1,3 rpm. Sedangkan pada saat beban berat barang meningkat tiga kali lipat, kecepatan motor DC menurun hanya 0,4 rpm, pada saat beban berat barang meningkat lima kali lipat, kecepatan motor DC menurun hanya 0,1 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan beban berat barang dengan kelipatan ganjil memberikan penurunan kecepatan motor DC yang lebih kecil dibandingkan peningkatan berat barang dengan kelipatan ganda.

Dari hasil pengujian didapat fenomena yang menarik terhadap peningkatan berat barang pada ban berjalan. Ternyata, setelah melalui pengujian, peningkatan berat barang dengan kelipatan ganjil memberikan penurunan kecepatan motor DC yang lebih kecil dibandingkan peningkatan berat barang dengan kelipatan ganda. Jadi, dari penelitian ini didapat solusi untuk efektifitas peningkatan berat barang, yaitu dengan meningkatkan berat barang dalam kelipatan ganjil, yang pengaruh terhadap kecepatan motor DC lebih kecil dibandingkan dengan peningkatan berat barang dalam kelipatan ganda.

## KESIMPULAN

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah:

1. Kecepatan motor DC menurun antara 0,1 rpm sampai dengan 2 rpm ketika terjadi peningkatan beban berat barang pada ban berjalan.
2. Peningkatan berat barang dengan kelipatan ganjil memberikan penurunan kecepatan motor DC yang lebih kecil dibandingkan peningkatan berat barang dengan kelipatan ganda.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Umans D Stephen, dan Djoko Achyanto. (1997). *Motor-Motor Listrik*. Jakarta:Penerbit Erlangga.
- Pratama, Yogi. (2018). *Kinerja Motor DC Dalam Pengangkutan Barang Pada Ban Berjalan*. Skripsi Teknik Elektro UNKRIS: Tidak diterbitkan.
- Nalaprana Nugroho, Sri Agustina. (2015). Analisa Motor DC (Direct Current) Sebagai Penggerak Mobil Listrik. *Mikrotiga, Vol. 2 No. 1, pp. 28-34*.
- Masykur, Rizky D. Susanto. (2015). *Rancang Bangun Pengendali Kecepatan Putar Dan Pengereman Motor DC Menggunakan Perintah Suara Dengan Memanfaatkan Fitur Speech Recognition Pada Sistem Operasi Android*. Skripsi Teknik Elektro UNILA: Tidak diterbitkan.
- Junxia Li, and Xiaoxu Pang. (2018). Conveyor Belt Dynamic Characteristics and Influential Factors. *Hindawi-Shock and Vibration Volume 2018, Article ID 8106879, pp. 1-13*.
- Liwiryon Sudarso, Rudi Suhradi Rachmat. (2020). Design of Conveyor Belt for Sandblasting Barang Handling System. *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics, Vol. 5 No. 1, pp. 12-16*.

Rahul. K. Bhoyar, Sandeep.M. Pimpalgaonkar, Swapnil.J. Bhadang. (2018). Adjustable Height Conveyor Belt for Small-Scale Food Processing Unit. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, Vol. 8 Issue. 2, pp. 23-28.