HUBUNGAN *ROTATION PER MINUTE* (RPM) MOTOR LISTRIK TERHADAP FREKUENSI GELOMBANG

Ratna Dwi Rahayu[a*], Mudjijanto[b]

[ab] Universitas Teknologi Ronggolawe
[*] rdrcempaka@gmail.com

Diterima : 20-06-2026 - Direview : 24-06-2020 - Diterbitkan : 30-06-2026

Intisari

Motor listrik merupaan aplikasi konsep fisika dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Konsep fisis dari motor listrik belum banyak diketahui, sehingga perlu adanya kajian tentang hubungan antara kecepatan motor listrik yang dinyatakan RPM dengan frekuensi gelombang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dalam bidang fisika. Variabel bebas pada penelitian ini adalah besar rpm motor listrik, variabel terikat adalah frekuensi gelombang dan variabel kontrol : jenis motor listrik, tegangan input, kecepatan putar penggulung kertas. Hasil penggunaan instrumen yang menghasilkan gambar dihitung banyaknya gelombang dalam satu detik, maka akan didapatkan frekuensi gelombang. Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa untuk kecepatan 60 rpm, 176 rpm, 450 rpm, 476 rpm dan 625 rpm besarnya frekuensi $f_1 = (0{,}9 \pm 0{,}1)$ Hz; $f_2 = (3{,}2 \pm 0{,}1)$ Hz; $f_3 = (6{,}8 \pm 0{,}1)$ Hz; $f_4 = (7{,}1 \pm 0{,}2)$ Hz; $f_5 = (9{,}5 \pm 0{,}2)$ Hz. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hubungan rpm motor listrik dengan frekuensi gelombang adalah semakin besar rpm motor listrik maka semakin besar frekuensi gelombang.

Kata Kunci : frekuensi, motor listrik, rpm

Abstract

Electric motors are applications of physics concepts that can convert electrical energy into mechanical energy. The physical concept of electric motors is not widely known, so it is necessary to study the relationship between the speed of electric motors expressed in RPM and wave frequency. This research is an experimental study in the field of physics. The independent variable in this study is the electric motor rpm, the dependent variable is the wave frequency and the control variables are: electric motor type, input voltage, and paper roller rotation speed. The results of using an instrument that produces images are calculated by calculating the number of waves in one second, then the wave frequency will be obtained. In this study, the results obtained that for speeds of 60 rpm, 176 rpm, 450 rpm, 476 rpm and 625 rpm the frequency of f1 = (0.9 ± 0.1) Hz; f2 = (3.2 ± 0.1) Hz; f3 = (6.8 ± 0.1) Hz; f4 = (7.1 ± 0.2) Hz; f5 = (9.5 ± 0.2) Hz. Based on the results of the study, the relationship between the rpm of the electric motor and the wave frequency is that the greater the rpm of the electric motor, the greater the wave frequency.

Keywords : *frequency, electric motor, rpm*

1. Pendahuluan

Rangkaian perangkat elektromagnetis yang mampu mengubah energi listrik menjadi energi mekanik disebut sebagai motor listrik atau mesin listrik. Rangakaian perangkat ini akan memberikan energi mekanik yang dapat dimanfaatkan siantaranya perputaran seperti pompa, blower, bor ataupun yang lainnya. (Gunawan, 2023)

Motor listrik merupakan aplikasi dari konsep fisika, yakni gaya Lorentz. Gaya Lorentz atau gaya listrik ditemukan oleh Lorentz melalui serangkaian percobaan Dengan pengunaan prinsip yang terdapat dalam medan magnet yang dapat memberikan gaya setelah dialiri arus litrik menjadi prinsip sederhana sebagai rangkaian mesin litrik. Pembengkokan kawat yang memiliki arus menjadi lingkaran, maka sisi lingkaran pada bagian sudut kanan medan magnet yang terdapat pada mesi listrik akan memberikan gaya terhadap arah yang berlawanan. Sehingga akan muncul momen gaya pada kedua sisi, sehingga motor listrik dapat berputar. Kelebihan motor listrik adalah perputarannya yang konstan, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memahami arti fisis materi fisika seperti kecepatan sudut dan frekuensi.

Pada ilmu pengetahuan alam, fisika merupakan salah satu rumpun ilmu pengetahuan alam Fisika sebagai salah satu ilmu yang berperan dalam mencerdaskan kehidupan bangsa memiliki tiga aspek penting, yaitu sikap, proses, dan konsep. Aspek tersebut saling berkaitan dan harus ada ketika sebuah materi diajarkan. Namun, tidak semua siswa memahami konsep fisika yang utuh ketika diajarkan materi fisika. Fisika dianggap sama halnya dengan matematika, yang berisi rumus-rumus dan hitungan. Aspek konsep dalam fisika sangat penting, hal ini dikarenakan sebenarnya fisika tidak hanya berupa hitungan, namun di dalamnya terdapat komsep-konsep yang berguna bagi kehidupan sehari-hari.

Aspek fisis dari motor listrik yang berputar adalah kecepatan motor listrik, yang dapat diukur, sedangkan kecepatan sudut sendiri memiliki hubungan yang erat dengan frekuensi motor listrik. Namun, untuk frekuensi

gelombang sendiri memiliki perbedaan dengan frekuensi motor listrik, sehingga perlu adanya kajian tentang hubungan antara kecepatan motor listrik yang dinyatakan RPM dengan frekuensi gelombang. (Firmansyah, 2023)

2. Kerangka Teori

2.1. Motor Listrik

Perubahan energy listrik menjadi energy mekanik dapat dilakukan oleh alat yang biasa disebut dengan motor listrik. Dalam kehidupan berumah tangga sering kita jumpai motor listrik kipas angin, gerinda, Mesin pasah, Bor Listrik serta banyak peralatan industry lainnya. Dengan menggunakan magnet, perubahan tenaga listrik menjadi tenaga mekanik dapat dilakukan atau biasa disebut dengan elektromanetik. Prisip kerja yang digunakan adalah gaya tolak menolak antara sesame kutub magnetic dan gaya Tarik menarik pada kutub yang tidak sesama sehingga gerakan perputaran pada poros yang dikelilingi magnet dapat diporoleh pada suatu kedudukan yang dianggap tetap. (Bagia, 2018)

Motor listrik yang memiliki arus bolak balik dalam industry sering disebut motor listrik AC. Pada prinsipnya, arus listrik ini akan mengalir secara bolak-balik secara teratur pada waktu tertentu. Dengan berbahan Stator sbagai komponen listrik secara statis dan rotor sebagai komponen untuk dapat memutarkan motor merupakan bagian dasar darimotor listrik AC. Selain motor AC, motor litrik atau mesin juga terdapat motor listrik DC. Jika dibandingkan dengan motor listrik AC, Motor listrik DC memiliki keunggulan diantaranya motor listrik DC mudah dikendalikan karena kecepatannya jauh lebih rendah daripada motor listrik AC. Meskipun motor listrik AC memiliki kelemahan sulit dikendalkan, dengan penambahan frekuensi pada variabel dapat mengendalikan kecepatan motor listrik AC.

Dalam berumahtangga, motor listrik AC jenis *shaded pole* motor sangat banyak digunakan ataupun kita jumpai. Motor listrik Ac ini merupakan motor listrik yang memiliki daya lebih kecil dan biasanya digunakan pada peralatan lemari es, freezer, mixer ataupun blender dan kipas angin. Dengan menempatkan dua kawat pada ujung stator dan dihubungkan seacra singkat sesuai fungsinya untuk membelah phasa menjadi bagian dari konstruksi yng sangat sederhada dari motor listrik ini.

2.2 Rotation Per Minute (RPM)

Dalam periode tertentu jumlah putaran bias sama dengan kecepatan putar motor, diantaranya perputaran pada setiap menitnya (Rpm) atau kecepatan dalam berputar pada setiap detik (Rps). Salah satu alat yang biasa digunakan untuk melakukan pengukuran kecepatan disebut *tachometer.* Tachometer merupakan sebuah komponen peralatan yang dapat digunakan sebagai alat atau benda uji yang mampu mengukur putaran baik dari piringan maupun poros engkol pada sebuah motor. (Sari, 2022)

Umumnya alat uji tachometer menempel pada poros mesin ataupun motor sehingga dapat dilakukan pembacaan perputaran sesuai dengan skala yang ada ataupun yang digunakan. Perkembangan teknik yang semakin maju dan modern seperti saat ini sangat memungkinkan tachometer bekerja menggunakan prinsip sinar laser, sehingga peralatan tersebut tampl menjadi lebih sederhana. Prisip kerja yang digunakan antara lain dengan menembakkan sinar laser pada poros motor ataupun engkol mesin motor.

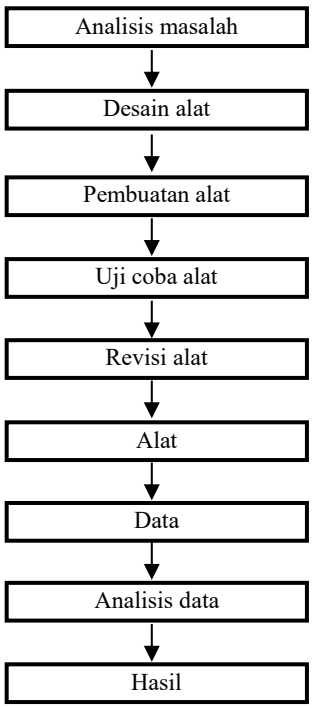
2.3 Frekuensi Gelombang

Gelombang transversal yang merupakan getaran merambat, digambarkan sebagai representasi dari gerak melingkar beraturan yang berjalan/merambat. Besarnya frekuensi adalah banyaknya getaran yang terjadi dalam waktu satu detik. Misalnya dalam waktu 5 detik terdapat 50 gelombang yang teramati, maka frekuensinya adalah:
f = 50/5 = 10 gelombang per detik atau dapat pula dituliskan 10 Hertz. Banyaknya satu gelombang diukur dari puncak ke puncak atau panjang satu bukit dan satu lembah. (Warsito, 2014)

3. Metodologi

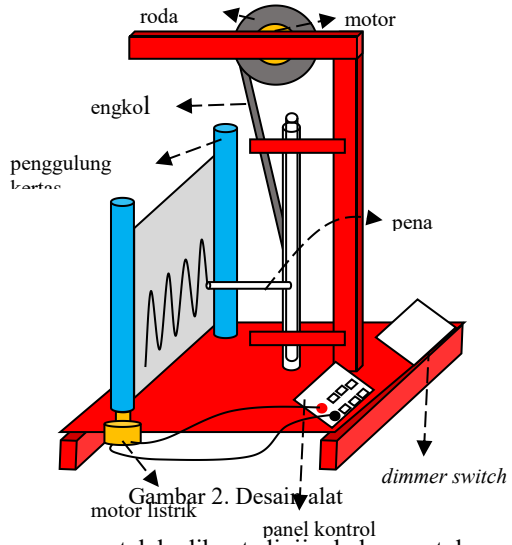
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dalam bidang fisika. Variabel dalam penelitian ini adalah 1). variabel bebas : besar RPM motor listrik. 2). variabel terikat : frekuensi gelombang. 3). variabel kontrol : jenis motor listrik, tegangan input, kecepatan putar penggulung kertas.

Prosedur penelitian tergambar dalam Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Bagan prosedur penelitian

Desain alat yang digunakan terlihat dalam Gambar 2, berikut :



Gambar 2. Desain alat

Instrumen yang telah dibuat diujicobakan untuk melihat instrumen siap digunakan atau belum. Berdasarkan hasil uji coba alat, terdapat beberapa kekurangan yang terangkum dalam Tabel 1.

Pengumpulan data dilakukan secara eksperimen. Pada pengukuran besarnya RPM motor listrik menggunakan alat *Tachometer,* sedangkan pengukuran frekuensi didapatkan dari alat, ditunjukkan dengan gambar gelombang kemudian diukur menggunakan *stopwatch* banyaknya gelombang dalam 1 detiknya.

4. Hasil dan Pembahasan

Instrumen penelitian dalam pengumpulan data pada penelitian ini terlihat dalam Gambar 3.



Gambar 3. Instrumen penelitian

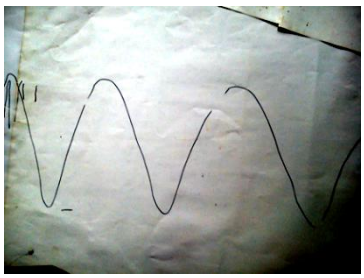
Instrumen ini dikembangkan dan dibuat sendiri. Intstrumen tersebut memiliki spesifikasi memeliki spesifikasi: 1). Diameter roda putar = 10 cm, 2). Motor listrik = tipe FYX-12 220V/50Hz, 3). Kecepatan motor listrik = dapat diubah-ubah menggunakan *dimmer switch,* 4). Panjang engkol motor = 22 cm, 5). Aplikasi = dapat menggambar gelombang transversal.

Hasil pada penelitian tentang hubungan rpm dengan frekuensi gelombang terangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Penelitian

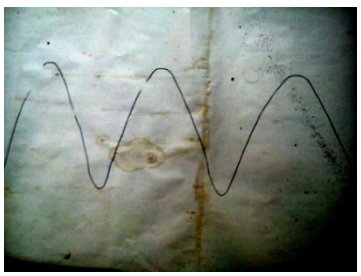
No.	Rpm	Banyak Gelombang *(n)*	Waktu (*t*) (sekon)
1.	60	2	2,1
2.	174	7	2,2
3.	450	15	2,2
4.	476	17	2,4
5.	625	20	2,1

Pada kecepatan 60 rpm, diperoleh hasil frekuensi gelombang sebesar f = (0,9 ± 0,1) Hz, dengan gambar gelombang :



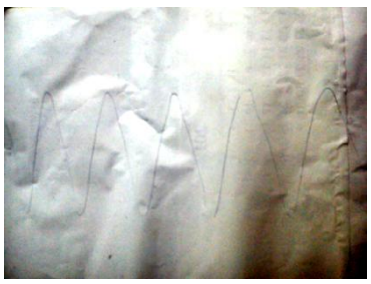
Gambar 4. Gelombang 60 rpm

Pada kecepatan 174 rpm, diperoleh hasil frekuensi gelombang sebesar f = (3,2 ± 0,1) Hz, dengan gambar gelombang :



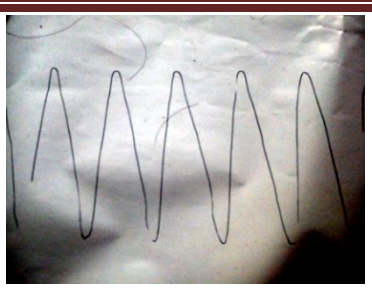
Gambar 5. Gelombang 174 rpm

Pada kecepatan 450 rpm, diperoleh hasil frekuensi gelombang sebesar f = (6,8 ± 0,1) Hz, dengan gambar gelombang :



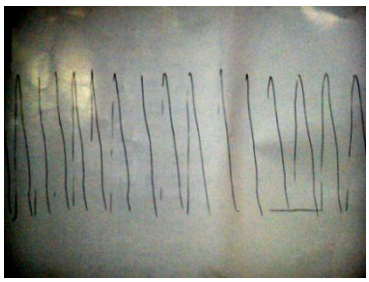
Gambar 6. Gelombang 450 rpm

Pada kecepatan 476 rpm, diperoleh hasil frekuensi gelombang sebesar f = (7,1 ± 0,2) Hz, dengan gambar gelombang:



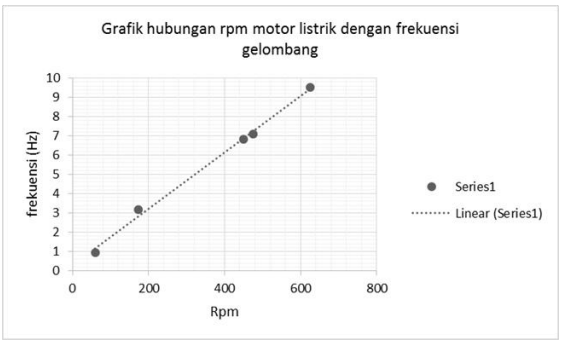
Gambar 7. Gelombang 476 rpm

Pada kecepatan 625 rpm, diperoleh hasil frekuensi gelombang sebesar f = (9,5 ± 0,2) Hz, dengan gambar gelombang:



Gambar 8. Gelombang 625 rpm

Grafik hubungan rpm motor listrik dengan frekuensi gelombang ditunjukkan pada Gambar 8, berikut:



Gambar 9. Grafik hubungan rpm dengan frekuensi gelombang

Berdasarkan Gambar 9, dapat diketahui bahwa hubungan antara rpm dengan frekuensi gelombang berbentuk garis lurus/linier, yang memberikan informasi bahwa semakin tinggi rpm motor listrik, frekuensi gelombang juga akan semakin besar.

Rpm motor listrik merupakan putaran motor listrik dalam waktu satu menit (60 detik). Apabila nilai rpm dibagi dengan 60 detik, maka dapat diketahui besarnya rps atau putaran dalam satu detik yang merupakan frekuensi motor listrik. Representasi dari frekuensi motor listrik sama dengan frekuensi gelombang. Hal ini dkarenakan frekuensi gelombang berasal dari frekuensi motor listrik. Perbedaannya ada pada makna fisisnya, jika frekuensi motor listrik adalah banyak motor listrik dalam satu detik sedangkan frekuensi gelombang adalah banyak gelombang yang melewati suatu titik setiap detik. Jika frekuensi motor listrik ditunjukkan dengan banyak putaran, sedangkan frekuensi gelombang dinyatakan dengan banyak gelombang.

Semakin besar rpm motor listrik gambar gelombang semakin rapat, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak gelombang yang melewati suatu titik. Hal ini menunjukkan aspek fisis dari sebuah besaran fisika, kecepatan dan frekuensi.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa: Desain alat penelitian untuk mengetahui hubungan rpm dengan frekuensi gelombang adalah menggunakan motor listrik sebagai komponen utama penggerak dan dihubungkan dengan pena yang akhirnya pena dapat bergerak naik dan turun yang dapat menggambar gelombang, sehingga frekuensi gelombang dapat diketahui.

Hubungan antara rpm dan frekuensi gelombang adalah semakin besar rpm motor listrik maka semakin besar frekuensi gelombang yang terjadi.

Daftar Pustaka

Bagia, I. N. (2018). *Motor-motor listrik.* Kupang: CV Rasi Terbit.

Firmansyah, R. d. (2023). Pengendalian Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Inverter dengan Teknik V/F Scalar Control. *Jurnal Teknologi dan Terapan (JITET)*.

Gunawan, Y.(2023).Analisis Karakteristik Motor Induksi Tiga Fasa.Jurnal Teknik Elektro Universitas Indonesi.

Sari, D. d. (2022). Pengaruh Penggunaan Variasi Coolant dan Variasi Rotasi Permenit (RPM) Terhadap Keausan Pahat Bubut. *Universitas Sriwijaya*.

Warsito. (2014). Efek Frekuensi Gelombang Ultrasonik terhadap Mikroba pada Air . *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 2(2), 171-178.