**SISTEM KONTROL MOTOR DC**

Hamzah Maulana

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Raya Gelam 250, Sidoarjo

* Hamzahm4ul@gmail.com

**Abstrak**

Motor DC adalah perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik Hampir seluruh industri didunia saat ini memanfaatkan perkembangan teknologi kontrol. Motor Dirrect Current (DC) adalah aktuator yang banyak digunakan dalam teknologi kontrol. Motor DC memiliki respon yang cepat, namun masih memiliki error steady state. Pada saat motor DC berputar tanpa beban arus listrik sangat sedikit yang mengalir dan daya yang digunakan sangat efisien, namun saat diberi beban maka arus meningkat apabila tegangan yang diberikan ke motor DC lebih rendah dari operasionalnya maka dapat memperlambat rotasi motor DC.

1. **Pendahuluan**

Listrik merupakan kebutuhan yang tidak dapat ditinggalkan dalam kehidupan sehari hari maupun dunia bisnis dan industri. Karena perangkat kehidupan sehari hari banyak menggunakan sistem energi listrik, sebab kemudahan kemudahan dalam pemakaian dan pengoperasian[1]

*Good forecasting is required in an operational arrangement of a power system. This electrical system operation starts from the generation system, transmission system and distribution system to the customer[2]*

Peramalan yang baik diperlukan dalam pengaturan operasional sistem tenaga. Pengoperasian sistem kelistrikan ini dimulai dari sistem pembangkitan, sistem transmisi dan sistem distribusi hingga ke pelanggan[2]

Didalam kehidupan sehari hari banyak perangkat keras yang memanfaatkan motor DC untuk mengoperasionalkan suatu alat atau perangkat agar dapat mempermudah pekerjaan dalam bidang tersebut.

Dilakukan untuk memaham perancangan sistem dan desain simulasi sistem dari pengendalian motor DC. Pertimbangan penggunaan kendali dalam dunia industri sangat penting, terutama pada pengaturan kecepatan motor DC. Suatu sistem kendali kecepatan motor DC yang baik harus mempunyai ketahanan terhadap gangguan dan mempunyai respon yang cepat dan akurat.

1. **Landasan Teori**

Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator). Dengan adanya insulator antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (double pole, double throw switch). Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya Lorentz, yang menyatakan ketika sebuah konduktor beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya Lorentz) akan tercipta secara ortogonal diantara arah medan magnet dan arah aliran arus.

***F lorentz = B I l sin α***

**Keterangan:**  
B = kuat medan magnet (Tesla)  
I = kuat arus yang mengalir pada kawat (ampere)  
l = panjang kawat (meter)  
α = sudut yang dibentuk oleh B dan I

Motor DC dengan penguat sendiri (self excited) didefinisikan sebagai motor DC dimana arus kumparan medan diperoleh dari sumber arus DC yang sama dengan arus yang digunakan pada kumparan jangkar. Berdasarkan cara menghubungkan kumparan medan dan kumparan jangkar, secara umum motor dc diklasifikasi dalam 3 macam, yaitu :

1. Motor Arus Searah berpenguat shunt (paralel)

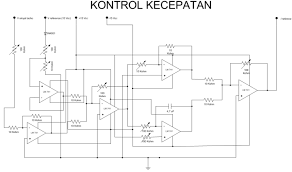
2. Motor arus searah berpenguat seri

3. Motor arus searah berpenguat kompon[3]

1. **Pembahasan**

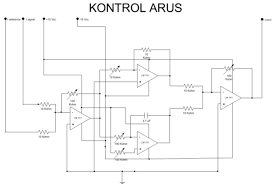
Sistem kontrol torsi ini berprinsip bahwa nilai arus motor sebanding dengan nilai torsi motor sehingga nilai torsi diatur dengan cara mengatur arus motornya. Jadi nilai referensi torsi sebanding dengan referensi arus. Dengan prinsip ini sistem kontrol torsi dibuat dalam bentuk sistem kontrol arus. Kemudian untuk menstabilkan kecepatan saat melakukan kontrol arus motor, maka arus reference dibuat dalam bentuk kontrol kecepatan. Untuk itu kita harus

Pembuatan sistem kontrol kecepatan akan direalisasikan dengan rangkaian op-amp. Terlihat pada Gambar 7 menunjukkan sebuah sistem kontrol kecepatan yang dibuat dari IC Op-amp 741.



Gambar 7 Rancangan sistem kontrol kecepatan

Rangkaian kontrol kecepatan terdiri dari rangkaian op-amp penjumlah antara sinyal reference kecepatan dengan polaritas positif dan feedback kecepatan dengan polaritas negatif. Sinyal keluaran berupa sinyal error yang akan diolah oleh PI kontrol yang direalisasikan dalam bentuk op-amp integrator dan penguat pembalik sehingga menghasilkan sinyal keluaran kontrol P dan sinyal keluaran kontrol I yang akan disatukan atau dijumlahkan dengan op-amp penjumlah. Begitu juga dengan realisasi kontrol arus menggunakan prinsip yang sama dengan sistem kontrol kecepatan.[4]



Gambar 8 Rancangan sistem kontrol arus

Inilah inti dari sistem kontrol torsi berdasarkan prinsip persamaan nilai torsi motor sebanding dengan nilai arus armaturnya sehingga kontrol kecepatan hanya sebagai pemberi arus reference saja. Hasil keluaran sinyal tegangan output sistem kontrol ini harus dikonversi menjadi nilai arus yang akan mengontrol arus armaturnya sehingga perubahan nilai tegangan yang dikeluarkan sistem kontrol sebanding dengan perubahan nilai arus armaturnya.. Rangkaian ini juga sebagai konversi nilai tegangan menjadi nilai arus[4]

1. **Kesimpulan**

Dalam prinsip nya motor DC torsi nya sebanding dengan nilai arus sehingga kecepatan hanya sebagai arus reference dan sinyal keluaran yang error akan di oleh oleh sistem PI.

[1] A. Supriyadi, J. Jamaaluddin, T. Elektro, and U. Muhammadiyah, “ANALISA EFISIENSI PENJEJAK SINAR MATAHARI DENGAN MENGGUNAKAN,” pp. 8–15.

[2] J. Timur, P. Studi, T. Elektro, U. M. Sidoarjo, and J. Timur, “A VERY SHORT-TERM LOAD FORECASTING IN TIME OF PEAK LOADS USING INTERVAL TYPE-2 FUZZY INFERENCE SYSTEM : A CASE STUDY ON JAVA BALI ELECTRICAL SYSTEM,” vol. 14, no. 1, pp. 464–478, 2019.

[3] N. Nugroho and S. Agustina, “ANALISA MOTOR DC ( DIRECT CURRENT ) SEBAGAI PENGGERAK MOBIL LISTRIK,” vol. 2, no. 1, pp. 28–34, 2015.

[4] F. Ugm, “Sistem Kontrol Torsi pada Motor DC 1,” vol. 6, no. 1, 2016.