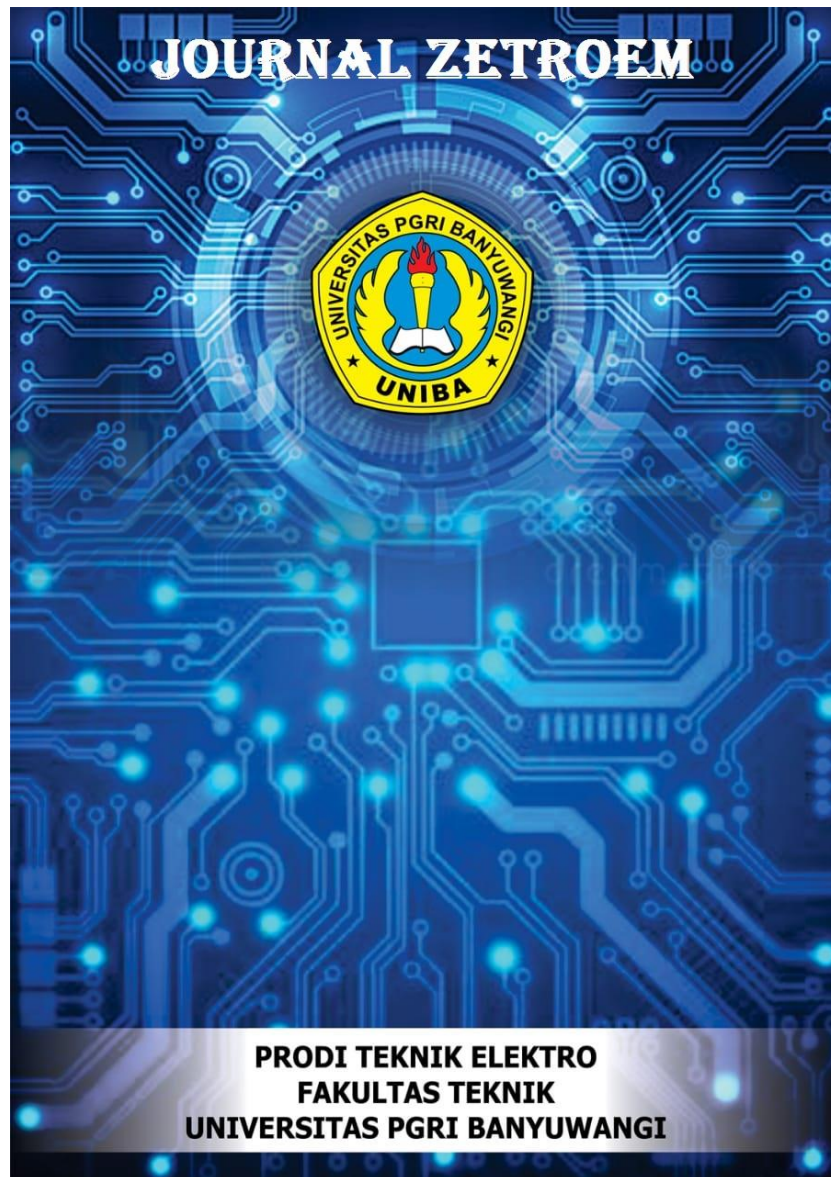


**Judul Artikel:** *Desain Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi Pada Cane-Carier Based on Cohen-Coon Method*

**1) Sampul Jurnal**



Link Jurnal: <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/Zetroem/article/view/1315>

## 2) Informasi Dewan Redaksi/editor

adimulyadi 0 -

**Journal Zetroem** | **Penerbit Jurnal**  
Prodi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi  
Jl.Ikan Tongkol No 22 Kertosari, Banyuwangi

2656-081X ISSN (Online)  
2656-081X ISSN (Online)

Current Archives About - Search

---

[Home](#) / [Editorial Team](#)

### Editorial Team

**EDITORIAL IN CHIEF :**

Charis Fathul Hadi, M.Pd. (Universitas PGRI Banyuwangi)  
Email: [elektrouniba14@gmail.com](mailto:elektrouniba14@gmail.com)

**SECTION EDITOR :**

Ikhwanul Qiram, S.T., MT. (Universitas PGRI Banyuwangi)

Dessy Ana Laila Sari, M.T (Universitas Negeri Makasar)

Ratna Mustika Yasi, M.Pd. (Universitas PGRI Banyuwangi)


**MITRA BESTARI :**

Prof.Dr. Achmandi Susilo., M.S. [[Scopus](#)][[GScholar](#)], Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Lutfi Hakim, M.T [[GScholar](#)], Politeknik Negeri Banyuwangi

Arif Fahmi, ST. MT [[GScholar](#)], Politeknik Masamy Internasional Banyuwangi

- [HOME PAGE](#)
- [Tim Editorial](#)
- [Focus and Scope](#)
- [Publication Ethics](#)
- [Mitra Bestari](#)
- [Copyright Transfer Form](#)
- [Author Guidelines](#)
- [Peer Review Process](#)
- [Journal Contact](#)
- [Journal History](#)
- [Template](#)



**Journal Template**

[Management Software](#)

### 3) Daftar isi

#### Vol. 2 No. 1 (2020): ZETROEM



**Journal Zetroem** yang dapat dimuat dalam jurnal ini meliputi bidang keilmuan Teknik Elektronika, Teknik Kendali, Sistem Tenaga, Elektronika Komunikasi, Informatika, Sistem Distribusi, Kecerdasan Buatan, Teknologi Sensor, Teknologi Mikro Dan Nano Elektronika. Makalah yang akan dimuat hendaknya memenuhi format yang telah ditentukan.

**Published:** 2021-05-27

#### Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Berbasis Internet Of Things (IoT)

Totok Sugiyanto, Arif Fahmi, Razki Nalandari

1 - 5



#### Sistem Monitoring dan Control Suhu Kelembapan Pada Jamur Tiram Berbasis Internet Of Thing(IOT)

Sistem Monitoring dan Control Suhu Kelembapan Pada Jamur Tiram Berbasis Internet Of Thing(IOT)

Arif Setiawan Penulis, Untung suryadhianto, Charis Fathul Hadi

6-10



#### Manfaat Learning Resources dalam Pembelajaran Student Centered Learning

Manfaat Learning Resources dalam Pembelajaran Student Centered Learning

Untung suryadhianto, Haris Mujianto

11-15



#### Desain Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi Pada Cane-Carier Based on Cohen-Coon Method

Adi Mulyadi

16-20



#### DETEKSI OBJEK BERWARNA REAL TIME BERDASARKAN VISUALISASI WEBCAM

Dessy Ana Laila Sari, Adi Mulyadi, Adi Pratama, Rezki Nalandari

21-24



Tim Editorial
Focus and Scope
Publication Ethics
Mitra Bestari
Copyright Transfer Form
Author Guidelines
Peer Review Process
Journal Contact
Journal History
Template



Management Software



Association

## 4) Proses Artikel

- **Submission**

The screenshot shows the 'Submission' tab of the JOURNAL ZETROEM submission system. The page title is 'Desain Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi Pada Cane-Carier Based on Cohen-Coon Method' by Adi Mulyadi. The submission is in the 'Submission' phase, with other tabs for 'Review', 'Copyediting', and 'Production'. The 'Submission Files' section shows a file named 'adimulyadi\_journal Zetroem.doc' uploaded on May 26, 2021, with a search icon and a 'Download All Files' button. The 'Pre-Review Discussions' section is currently empty, displaying 'No Items'.

- **Review**

The screenshot shows the 'Review' tab of the JOURNAL ZETROEM submission system. The page title is 'Desain Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi Pada Cane-Carier Based on Cohen-Coon Method' by Adi Mulyadi. The submission is in the 'Review' phase, with other tabs for 'Submission', 'Copyediting', and 'Production'. The 'Round 1' section shows the 'Round 1 Status' as 'Submission accepted.' The 'Notifications' section shows a notification from '[ZTR] Editor Decision' dated 2021-05-27 09:28 AM. The 'Reviewer's Attachments' section is currently empty, displaying 'No Files'.

- **Editor Decision**

[ZTR] New notification from JOURNAL ZETROEM Kotak Masuk x 🖨️ 🔗

**Charis Fathul Hadi** <ojs.unibabanyuwangi@gmail.com> Rab, 6 Apr 2022, 09.58 ☆ ↶ ⋮  
kepada saya ▾

🗨️ Inggris ▾ > Indonesia ▾ [Terjemahkan pesan](#) Nonaktifkan untuk: Inggris x

You have a new notification from JOURNAL ZETROEM:

An issue has been published.

Link: <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/Zetroem/issue/current>

Charis Fathul Hadi

↶ Balas ↷ Teruskan

- **Letter of Acceptance**

[ZTR] Editor Decision Kotak Masuk x 🖨️ 🔗

**Charis Fathul Hadi** <ojs.unibabanyuwangi@gmail.com> Kam, 27 Mei 2021, 16.28 ☆ ↶ ⋮  
kepada saya ▾

🗨️ Inggris ▾ > Indonesia ▾ [Terjemahkan pesan](#) Nonaktifkan untuk: Inggris x

Adi Mulyadi:

We have reached a decision regarding your submission to JOURNAL ZETROEM, "Desain Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi Pada Cane-Carier Based on Cohen-Coon Method".

Our decision is to: Accept Submission

Charis Fathul Hadi  
Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas PGRI Banyuwangi  
[danangarisantoso@gmail.com](mailto:danangarisantoso@gmail.com)

## 5) Artikel

# Desain Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi Pada Cane-Carrier Based on Cohen- Coon Method

*by* Adi Mulyadi

---

**Submission date:** 10-Mar-2023 11:56AM (UTC+0500)

**Submission ID:** 2033725127

**File name:** 16.pdf (874.94K)

**Word count:** 2239

**Character count:** 12866



# Desain Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi Pada Cane-Carier Based on Cohen-Coon Method

<sup>1</sup>Adi Mulyadi, <sup>2</sup>Adi Pratama Putra, <sup>3</sup>Dessy Ana Laila Sari, <sup>4</sup>Rezki Nalandari

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi

<sup>2</sup>Teknik Mesin, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi

<sup>3</sup>Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi

<sup>4</sup>Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi

<sup>1</sup>Adimulyadi.mt@gmail.com, <sup>2</sup>tama.adie@unibabwi.ac.id, <sup>3</sup>dessynaa1995@gmail.com, <sup>4</sup>rezkinalandari@unibabwi.ac.id

**Abstract** – This paper deal with the design of a 3-phase induction motor speed control system. The problem was the 3-phase induction motor speed does not maintain constant speed, an overshoot and a long rise time. The PID controller and a PID tuning based on Cohen Coon are proposed to overcome constant speed, overshoot and rise time. The simulation result shows that the uncontrolled speed of induction motor has an overshoot 55.46%, rise time 17.72 ms, and peak amplitude 152 sec. Then, the motor speed by using PID controller has an overshoot 63.11%, rise time 13.75 ms, and peak amplitude is 100.8 sec. While the motor speed using the PID tuning based on Cohen Coon has an overshoot 53.11%, rise time 13.79 ms, and peak amplitude is 93.63 sec. PID tuning based on Cohen Coon method can reduce more overshoot 10%, more quickly rise time 0.04, and it can maintain the motor speed at any condition.

**Keywords** — 3-phase Induction Motor, PID Controller, Cohen Coon Method

**Abstrak**—Paper ini membahas tentang desain sistem kendali kecepatan motor induksi 3 fasa. Permasalahan kecepatan motor induksi 3 fasa tidak dapat mempertahankan kecepatan yang konstan, overshoot, dan waktu naik yang lama. Kontrol PID diusulkan untuk mengatasi kecepatan yang konstan, overshoot, dan waktu naik yang lama. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kecepatan motor induksi tanpa kontrol memiliki overshoot 55.46%, rise time 17.72 ms, dan peak amplitude 152 sec. Kemudian kecepatan motor dengan menggunakan kontrol PID memiliki overshoot 63.11%, rise time 13.75 ms, dan peak amplitude is 100.8 sec. Sedangkan kecepatan motor menggunakan tuning PID berdasarkan metode Cohen Coon memiliki overshoot 53.11%, rise time 13.79 ms, dan peak amplitude is 93.63 sec. tuning PID berdasarkan metode Cohen Coon dapat mengurangi overshoot 10% lebih cepat, waktu naik lebih cepat 0.04, dan dapat mempertahankan kecepatan motor pada kondisi apapun.

**Kata Kunci**—Motor Induksi 3 Fasa, Kontrol PID, Metode Cohen Coon

## I. Pendahuluan

Peralatan yang sering digunakan untuk menunjang kinerja industri adalah motor induksi 3 fasa. Motor induksi 3 fasa memiliki konstruksi sederhana dibandingkan dengan motor dc. Motor induksi terdiri dari stator dan rotor, dimana arus yang mengalir akan menginduksi pada sisi rotor. Konduktor rotor

dialiri oleh arus dalam bentuk medan magnet agar timbul gaya untuk menghasilkan gerak putar dalam arah tegak lurus [1]. Motor induksi yang baru lebih sensitif terhadap tegangan dan kecepatannya dapat diatur. Sistem yang digerakkan oleh motor telah digunakan lebih 66% dari total konsumsi energi listrik [2]. Dalam beberapa tahun terakhir, motor induksi seperti jenis squirrel cage mengalami penurunan pengendalian secara drastis. Pengembangan kecepatan komputer bekerja sama dengan mikrokontroler, sistem pengendali AC telah digunakan sebagai alternatif motor DC pada kecepatan yang bervariasi [3]. Motor DC lebih banyak digunakan pada aplikasi pengaturan kecepatan dan torsi, karena fluks dan torsi mudah diatur dengan mengubah arus medan atau arus jangkar. Selain itu, motor DC tidak membutuhkan inverter dalam pengendaliannya. Namun perawatan intens yang disebabkan adanya komutator dan sikat, sehingga penggunaan tidak handal [4]. Kecepatan putar motor induksi dibutuhkan untuk menggerakkan beban konstan, beban bervariasi, dan beban energi konstan. Permasalahan yang terjadi pada kecepatan motor induksi adalah mempertahankan kecepatan yang konstan, overshoot yang besar, waktu naik yang lama. Oleh karena itu diperlukan sistem pengendali agar dapat mempertahankan respon kecepatan yang konstan, overshoot yang rendah, dan waktu naik yang cepat [5][6]. Penelitian ini mengusulkan desain sistem kendali kecepatan motor induksi 3 fasa untuk mempertahankan kecepatan yang konstan, overshoot yang rendah, dan waktu naik yang cepat. Sistem kendali menggunakan metode kontrol PID yang disusun secara paralel. Output kontrol berfungsi sebagai penjumlahan kontroler proportional, integral, dan derivasi. Kemudian nilai konstanta Kp, Ki, dan Kd diatur dengan parameter tuning Cohen-Coon (CC) jika ada perubahan kecepatan motor yang tiba-tiba.

## II. Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan untuk meningkatkan performa motor induksi dengan berbasis desain sistem kendali sebagai berikut.

1. Pemodelan motor induksi secara fisik dengan rekaan ke dalam model matematis, sehingga diperoleh transformasi laplace.

- Merancang nilai konstanta *proportional*, *integral*, *derivative* (PID) berdasarkan fungsi alih motor induksi.
- Simulasi pengujian loop tertutup tanpa kontrol terhadap model plant, kemudian sistem diberikan kontrol PID.
- Konstanta parameter PID dituning berdasarkan nilai Kp, Ki, dan Kd dengan menggunakan metode Cohen-Coon. Hasil perancangan akan dibandingkan dengan tanpa kontrol, kontrol PID dan *tuning* PID.

#### A. Kontroler PID

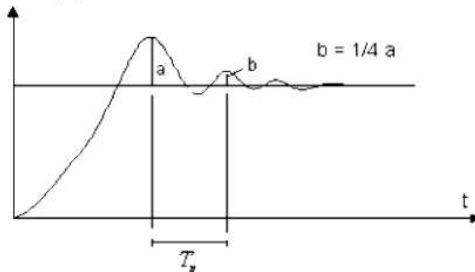
Kontroler PID digunakan untuk mengurangi sinyal kesalahan. *Proportional Integral Derivative* (PID) mempercepat reaksi sistem, menghilangkan osilasi, *overshoot*, dan menghasilkan per<sup>3</sup>ubahan awal yang besar [7]. Kontrol PID dapat digunakan secara bersama atau terpisah, karena setiap kontroler memiliki kelebihan masing-masing seperti kontrol proporsional dengan kebelihan mempercepat *rise time*, kontrol integral memperkecil nilai *error*, dan kontrol derivatif mengurangi *overshoot*. Persamaan ketiga kontrol dapat ditulis sebagai berikut [8].

$$U(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{d}{dt} e(t) \quad (1)$$

Persamaan 1 menjelaskan nilai *output* U (t) adalah jumlah *gain proportional* Kp, *gain integral* Ki, dan *gain derivative* Kd, dimana masing-masing kontroler dipengaruhi oleh error (e) dan waktu (t) [8].

#### B. Cohen-Coon Method.

Respon sistem plant menggunakan kontrol PID mengalami osilasi dengan amplitude tetap. Sehingga metode *Cohen-Coon* dapat mempeprbaiki osilasi dengan *quarter amplitude decay*. *Quarter amplitude decay* digunakan sebagai respon *transient* dengan amplitude periode pertama memiliki perbandingan sebesar 1/4. Respon *amplitude* dapat dilihat pada gambar 1 [9].



Gambar 1. Respon *Amplitude Quarter Amplitude Decay* [9].

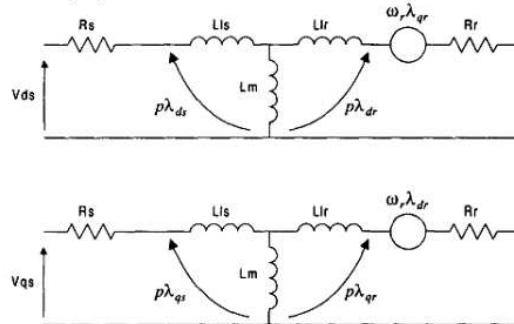
Kontroler *proportional* Kp dituning sehingga diperoleh tanggapan *quarter amplitude decay*. Periode saat tanggapan disebut Tp, dan parameter Ti, Td dihitung dari Kp dengan Tp. Tuning parameter kontroler PID sama dengan metode *Ziegler-Nichols*. Metode *Cohen-Coon* dapat dihitung dengan aturan parameter kurva reaksi sebagai berikut [9].

Tabel 1. Parameter Tuning PID dengan Cohen-Coon.

Type Controller	Kc	Ti	Td
P	$\frac{1}{K} \left( \frac{T}{L} \right) \left[ 1 + \frac{1}{3} \left( \frac{T}{T_d} \right) \right]$	-	-
PI	$\frac{1}{K} \left( \frac{T}{L} \right) \left[ 0.9 + \frac{1}{12} \left( \frac{T}{T_d} \right) \right]$	$L \left[ \frac{20+3 \left( \frac{T}{T_d} \right)}{9+20 \left( \frac{T}{T_d} \right)} \right]$	-
PD	$\frac{1}{K} \left( \frac{T}{L} \right) \left[ \frac{5}{4} + \frac{1}{6} \left( \frac{T}{T_d} \right) \right]$	-	$L \left[ \frac{6-2 \left( \frac{T}{T_d} \right)}{22+3 \left( \frac{T}{T_d} \right)} \right]$
PID	$\frac{1}{K} \left( \frac{T}{L} \right) \left[ \frac{4}{3} + \frac{1}{4} \left( \frac{T}{T_d} \right) \right]$	$L \left[ \frac{32+6 \left( \frac{T}{T_d} \right)}{13+8 \left( \frac{T}{T_d} \right)} \right]$	$L \left[ \frac{4}{11+2 \left( \frac{T}{T_d} \right)} \right]$

#### C. Pemodelan Sistem Motor Induksi

Pemodelan sistem motor induksi digunakan sebagai model tinjauan baku motor. Rangkaian dimodelkan untuk mendeskripsikan sistem yang terdiri dari vektor dengan dua koordinat *orthogonal* dan *polar*. Komponen vektor digabungkan dengan variabel yaitu *direct-quadrature* (d-q), sehingga model rangkaian ekuivalen motor induksi sebagai berikut [10].



Gambar 2. Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi [10]

#### D. Model Matematis Motor Induksi

Model matematis motor induksi didapatkan dengan analisa secara dinamik pada rangkaian ekuivalen dan kerangka motor.

$$V_{sd}(t) = R_s i_{sd}(t) - n_p \omega_m(t) \lambda_{sq} + \frac{d}{dt} \lambda_{sd} \quad (2)$$

$$V_{sq}(t) = R_s i_{sq}(t) - n_p \omega_m(t) \lambda_{sd} + \frac{d}{dt} \lambda_{sq} \quad (3)$$

$$V_{rd}(t) = 0 = R_r i_{rd}(t) - n_p \omega_m(t) \lambda_{rq} + \frac{d}{dt} \lambda_{rd} \quad (4)$$

$$V_{rq}(t) = 0 = R_r i_{rq}(t) - n_p \omega_m(t) \lambda_{rd} + \frac{d}{dt} \lambda_{rq} \quad (5)$$



Persamaan medan putar pada motor induksi jenis (*squerrel cage*) sebagai berikut.

$$\lambda_{sd} = L_s i_{sd}(t) + L_m i_{rd}(t) \quad (6)$$

$$\lambda_{sq} = L_s i_{sq}(t) + L_m i_{rq}(t) \quad (7)$$

$$\lambda_{rd} = L_r i_{rd}(t) + L_m i_{sd}(t) \quad (8)$$

$$\lambda_{rq} = L_r i_{rq}(t) + L_m i_{sq}(t) \quad (9)$$

Torsi elektromagnetik sebagai berikut.

$$T_{em} = n_p \frac{L_m}{L_r} (\lambda_{rd} i_{sq}(t) - \lambda_{rq} i_{sd}(t)) \quad (10)$$

Persamaan elektrodinamik adalah.

$$J_{sq} \frac{d}{dt} \omega_m(t) = T_m(t) - T_b(t) - T_l(t) \quad (11)$$

$$T_b(t) = B_m \omega_m(t) \quad (12)$$

$$\frac{d}{dt} \theta_m(t) = \omega_m(t) \quad (13)$$

Fungsi alih dan diagram blok motor induksi

Sistem mempunyai beberapa input seperti model *direct quadrature* (d-q) kerangka referensi  $V_{sd}(t)$ ,  $V_{sq}(t)$ , dan  $T_l(t)$ , maka untuk mendapatkan fungsi alih lebih rumit jika dibandingkan dengan sistem input tunggal. Seperti motor dc dengan membandingkan antar  $\omega_m(t)$  sebagai keluaran dengan  $E_g(t)$  sebagai masukan acuan. Sama halnya dengan motor induksi, untuk mendapatkan fungsi alih dengan membandingkan antara  $\omega_m(t)$  sebagai keluaran  $V_{sd}(t)$  dan  $V_{sq}(t)$  sebagai input dua koordinat *orthogonal* dan *polar*. Fungsi alih dari tegangan input dan beban  $T_l(t)$  harus sama dengan nol.

Persamaan (11) di atas adalah sebagai berikut.

$$(J_{sq} s + B_m) \omega_m(s) = T_{em}(s) - T_l(s) \quad (14)$$

$$\omega_m(s) = \frac{T_{em}(s)}{(J_{sq} s + B_m)} = \frac{n_p L_m (\lambda_{rd} i_{sq}(s) - \lambda_{rq} i_{sd}(s))}{L_r (J_{sq} s + B_m)} \quad (15)$$

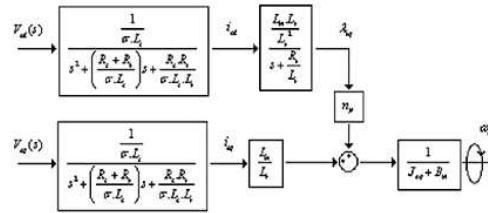
$$V_{sd}(t) = n_p \beta \omega_m(t) \lambda_{rq} + \eta \beta \lambda_{rd} + \gamma i_{sd}(t) + \frac{d}{dt} i_{sd}(t) \sigma L_s \quad (16)$$

Jika  $\beta$ ,  $\eta$ , dan  $\gamma$  disubstitusikan sebagai berikut.

$$V_{sd}(t) = \left( n_p \omega_m(t) \lambda_{rq} + \frac{\sigma_r}{L_r} \lambda_{rd} \right) + \frac{L_m}{\sigma L_s L_r} + \left( \frac{L_m}{\sigma L_s L_r} + \frac{L_m}{\sigma L_s} \right) i_{sd}(t) + \frac{d}{dt} i_{sd}(t) \sigma L_s \quad (17)$$

$$V_{sd}(s) = n_p + \frac{L_m}{L_s} \omega_m(s) \lambda_{rq} + \frac{\sigma_r L_m}{L_r} \lambda_{rd} + \left( \frac{L_m}{L_r} + R_s + \sigma L_s s \right) i_{sd}(s) \quad (18)$$

Dari fungsi alih persamaan (18) dimasukan ke dalam blok diagram sebagai berikut.



Gambar 3. Blok Diagram Motor Induksi [1].

Maka persamaan fungsi alih motor induksi sebagai berikut.

$$\omega_m(s) = \frac{n_p L_m (\lambda_{rd} i_{sq}(s) - \lambda_{rq} i_{sd}(s))}{L_r (J_{sq} s + B_m)} = \frac{L_m}{n_p L_r} \omega_m(s) \lambda_{rq} + \frac{R_r L_m}{L_r} \lambda_{rd} + \left( \frac{L_m}{L_r} + R_s + \sigma L_s s \right) i_{sd}(s) \quad (19)$$

### E. 2. jenis Motor Induksi

Jenis motor induksi yang akan digunakan pada pendesainan ini adalah motor jenis *squerrel cage* (sangkar tupai). Agar dapat didesain maka harus diketahui terlebih dahulu nilai dari parameter-parameter yang dimiliki oleh motor induksi tersebut. Motor yang digunakan ini adalah motor induksi jenis YCT355-4B dengan tegangan 380 V, merupakan motor arus bolak-balik (AC). Motor ini mempunyai data-data spesifikasi yang dapat dilihat pada table 2. seperti di bawah ini

Tabel 2. Data Parameter (Font 9)

No	Parameter	Value
1	Tegangan Sumber	380 Volt
2	Jumlah Pole	2
3	Frekuensi	50 Hz
4	Momen Inersia Rotor	0.5 g.m <sup>2</sup>
5	Tahanan Stator	1.5 m
6	Tahanan Rotor	0.285 m
7	Induktansi Stator	2.7 m
8	Induktansi Rotor	1.11 m
9	Induktansi Magnetik	1.59 m
10	Slip	4000 Nm <sup>-1</sup>
11	Koefesien Gesekan	2400 Nm <sup>-1</sup>
12	RPM	1340 Rpm
13	Daya	75 kW
14	Torsi Rotor	469 Nm

Sumber : P.T.P.G Unit Krebet Baru II Malang [11]

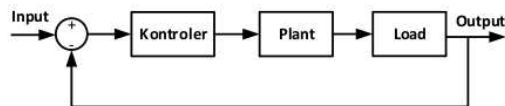
Nilai-nilai dari parameter ini kemudian akan disubstitusikan ke dalam bentuk sebuah fungsi alih dari persamaan (18) di atas sebagai fungsi alih motor induksi yang akan dilengkapi dan disempurnakan spesifikasi keluarannya dengan controller.

$$\frac{\omega_m(s)}{V_{sd}(s)} = \frac{1.78}{0.72 \times 10^{-3} s^2 + 0.0157s + 3.168} \quad (20)$$

$$\frac{\omega_m(s)}{V_{sd}(s)} = \frac{2470}{s^2 + 21.79s + 4400} \quad (21)$$

### F. Desain Sistem Kendali Motor Induksi

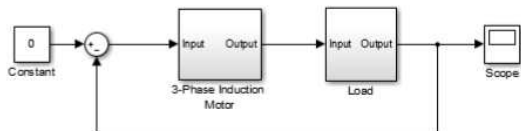
Desain sistem kendali motor induksi menggunakan controller PID. sistem terdiri dari *input*, kontroler, *plant*, beban dan *output*. *Input* sistem pengendali berupa variabel kecepatan motor yang diharapkan, dan *output* sebagai kecepatan motor yang sesungguhnya. Jika terjadi gangguan beban, maka mengakibatkan perubahan *output* kecepatan. Sehingga perubahan dibaca oleh sensor kemudian apabila *output* kecepatan tidak sama dengan *setpoint* kecepatan, maka akan terjadi kesalahan. Selanjutnya motor akan dilakukan pengaturan menggunakan penguat dengan pengendalian tegangan agar *output* sama dengan *setpoint* [12].



Gambar 4. Blok Diagram Sistem Kendali Motor Induksi

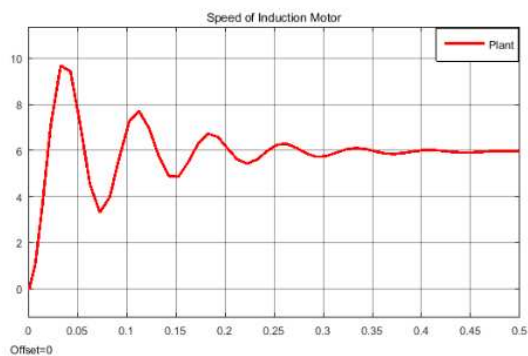
### III. Hasil dan Pembahasan

Gambar 5 menunjukkan desain sistem tanpa kendali dengan menggunakan *setpoint* mulai dari kecepatan nol sampai kecepatan 1500 RPM. Kecepatan akan dibandingkan dengan menggunakan kontrol PID dan *tuning* parameter PID dengan metode Cohen-Coon.



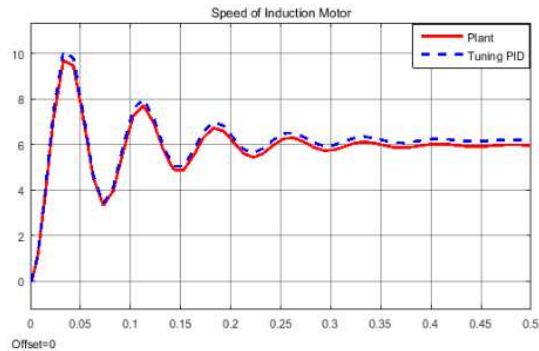
Gambar 5. Desain Blok Motor Induksi Tanpa Kendali

Gambar 6 menjelaskan respon motor induksi dengan kecepatan 100 Rpm dan beban *cane carrier* 0.176 Kg.ms<sup>2</sup>. Beban berupa potongan tebu yang dibawa oleh *conveyor* menuju mesin pemotong. Hasil menunjukkan bahwa kecepatan motor mengalami *overshoot* 55.46%, *rise time* 17.72 ms, dan *peak amplitude* adalah 152 sec.



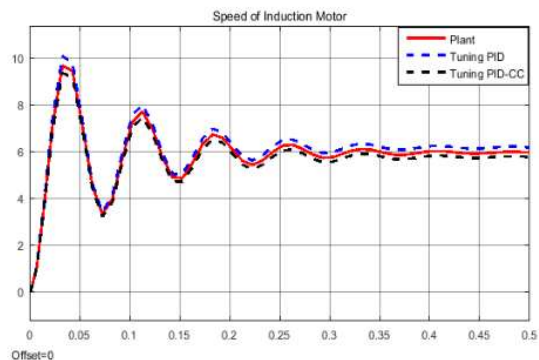
Gambar 6. Desain Blok Motor Induksi Tanpa Kendali

Gambar 7 menjelaskan respon motor induksi dengan beban 0.176 Kg.ms<sup>2</sup>. Respon motor diberikan *input* sebesar 100. Hasil menunjukkan bahwa kecepatan motor tanpa kontrol mengalami *overshoot* 55.46%, *rise time* 17.51 ms, dan *peak amplitude* adalah 768 sec. Sedangkan kecepatan motor dengan kontrol PID memiliki *overshoot* 63.11%, *rise time* 13.75 ms, dan *peak amplitude* adalah 100.8 sec.



Gambar 7. Desain Blok Motor Induksi Tanpa Kendali

Gambar 8 menjelaskan respon motor induksi dengan beban 0.176 Kg.ms<sup>2</sup>. Respon motor diberikan *input* sebesar 100. Hasil menunjukkan bahwa kecepatan motor tanpa kontrol mengalami *overshoot* 55.46%, *rise time* 17.51 ms, dan *peak amplitude* adalah 768 sec. Kemudian kecepatan motor dengan kontrol PID memiliki *overshoot* 63.11%, *rise time* 13.75 ms, dan *peak amplitude* adalah 100.8 sec. Sedangkan kecepatan motor menggunakan *tuning PID* Cohen Coon mempunyai *overshoot* 53.11%, *rise time* 13.79 ms, dan *peak amplitude* adalah 93.63 sec.



Gambar 8. Desain Blok Motor Induksi dengan Kontrol PID dan Tuning PID Cohen Coon

### IV. Kesimpulan

Desain sistem kendali kecepatan motor induksi 3 fasa dengan tanpa kontrol, kontrol PID, dan *tuning* kontrol PID berdasarkan metode Cohen Coon dapat diambil kesimpulan bahwa sebagai berikut.

1. Kecepatan diatur 100 Rpm dengan beban *cane carier* 0.176 Kg.ms<sup>2</sup>. Beban berupa potongan tebu yang dibawa oleh *conveyor* menuju mesin pemotong. Kecepatan motor tanpa kontrol mengalami *overshoot* 55.46%, *rise time* 17.72 ms, dan *peak amplitude* adalah 152 sec.
2. Kecepatan motor dengan kontrol PID memiliki *overshoot* 63.11%, *rise time* 13.75 ms, dan *peak amplitude* adalah 100.8 sec.
3. Sedangkan kecepatan motor menggunakan *tuning PID* Cohen Coon mempunyai *overshoot* 53.11%, *rise time* 13.79 ms, dan *peak amplitude* adalah 93.63 sec.

#### V. Daftar Pustaka

- [1] Zulfatman, "Desain Pengendalian Kecepatan Motor Induksi 3 Phase," vol. 1, pp. 144–154, 2006.
- [2] E. Quispe, G. Gonzalez, and J. Aguado, "Influence of unbalanced and waveform voltage on the performance characteristics of three-phase induction motors," *Renew. Energy Power Qual. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–5, 2004.
- [3] C. Saravanan, A. M. Azarudeen, and S. Selvakumar, "Performance of Three Phase Induction Motor Using Modified Stator Winding," *Glob. J. Res. Eng. Electr. Electron. Eng.*, vol. 12, no. 5, pp. 1–7, 2012.
- [4] A. M. Prasetya and H. Santoso, "Implementation of Scalar Control Method for 3 Phase Induction Motor Speed Control," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.)*, vol. 3, no. 1, pp. 63–69, 2018.
- [5] B. Widodo, "Simulasi Pengendali P. I. D. Fuzzy Pada Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Arus Searah," *J. Sains dan Teknol. EMAS*, vol. 18, no. 3, pp. 175–190, 2009.
- [6] S. Ferdiansah D. S., Gigih Prabowo, "Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 $\phi$  dengan Kontrol PID melalui Metode Field Oriented Control (FOC) (Rectifier, Inverter, Sensor arus dan Sensor tegangan)," *Politenik Elektron. Negeri Surabaya - ITS*, pp. 1–5, 2012.
- [7] J. P. Handy Wicaksono, "Kontrol PID Untuk Pengaturan Kecepatan Motor DC Dengan Metode Tuning Direct Synthesis," *J. Tek. Elektro Univ. Kristen Petra*, vol. 4, no. 1, pp. 10–17, 2004.
- [8] R. Rahmayani, Sahara, and S. Zelviani, "Jurnal fisika dan terapannya," vol. 7, no. 2020, pp. 87–96, 2020.
- [9] W. H. R. Babatunde A, Ongunnaike, *Process Dynamics, Modeling, and Control*. 2005.
- [10] A. K. A.B. Proca, "Induction Motor Parameter Identification From Operating Data For Electric Drive Applications," *Gatew. to New Millenn. 18th Digit. Avion. Syst. Conf. Proc.*, pp. 1–6, 1999.
- [11] N. Mulyadi, Adi, A.H, Ermanu, "Simulasi Kontrol Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Pada Mesin Pemotong Tebu," *eprints.umm.ac.id*, 2014.
- [12] R. K. Yudaningtyas, Erni & Subroto, *Sistem Kontrol Lanjut*. Malang: UB Press Malang, 2019.

# Desain Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi Pada Cane-Carier Based on Cohen-Coon Method

## ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://cuppliz31.blogspot.com">cuppliz31.blogspot.com</a> Internet Source	4%
2	<a href="http://ejournal.undar.ac.id">ejournal.undar.ac.id</a> Internet Source	3%
3	<a href="http://ejournal.unibabwi.ac.id">ejournal.unibabwi.ac.id</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://www.neliti.com">www.neliti.com</a> Internet Source	2%
5	<a href="http://informatika.undar.ac.id">informatika.undar.ac.id</a> Internet Source	2%
6	<a href="http://journal.uny.ac.id">journal.uny.ac.id</a> Internet Source	2%
7	<a href="http://journal.uin-alauddin.ac.id">journal.uin-alauddin.ac.id</a> Internet Source	1%
8	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1%
9	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet Source	1%

10 [openaccess.altinbas.edu.tr](http://openaccess.altinbas.edu.tr)  
Internet Source

1%

11 [www.jatit.org](http://www.jatit.org)  
Internet Source

1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On