



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

PNJ - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA Tbk

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
ELEKTRIKAL 3D CONCRETE PRINTER 6x6x6 METER**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI**
Oleh:
FADLIKA SEPTIANSYAH
JAKARTA

NIM. 1902315017

PROGRAM EVE

KERJASAMA PNJ - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA Tbk
JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI
AGUSTUS, 2022



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

PNJ - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA Tbk

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
ELEKTRIKAL 3D CONCRETE PRINTER 6x6x6 METER**

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan

Diploma III Program Studi Teknik Mesin

Di Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

FADLIKA SEPTIANSYAH

NIM. 1902315017

PROGRAM EVE

**KERJASAMA PNJ - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA Tbk
JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI
AGUSTUS, 2022**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





*Tugas akhir ini kupersembahkan kepada Ayah & Ibu,
pembina & pembimbing, teman-teman & seperjuangan
almamaterku*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN ELEKTRIKAL 3D CONCRETE PRINTER 6x6x6 METER

Naskah Tugas Akhir ini dinyatakan siap untuk melaksanakan ujian Tugas Akhir.

Oleh:

Fadlika Septiansyah

NIM. 1902315017

Pembimbing I

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.
NIP. 1975122220081210003

Pembimbing II

Djoko Nursanto
NIK. 62500178



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN ELEKTRIKAL 3D CONCRETE PRINTER 6x6x6 METER

Oleh:

Fadlika Septiansyah

NIM. 1902315017

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 10 Agustus 2022

Dan sesuai dengan ketentuan

Tim Penguji

Ketua : Dr. Sonki Prasetya, S.T., M. Sc.
NIP. 197512222008121003

Anggota 1 : P. Jannus, S.T., M.T.
NIP. 196304261988031004

Anggota 2 : Mohamad Oki Sandrino
NIK. 62502114

Anggota 3 : Priyatno
NIK. 62102437

Narogong, 10 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005

Koordinator EVE Program

Priyatno
NIK. 62102437



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fadlika Septiansyah

NIM : 1902315017

Program Studi : D3 – Teknik Mesin

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Narogong, 10 Agustus 2022



Fadlika Septiansyah

NIM. 1902315017



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Diploma III Program EVE Kerja sama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fadlika Septiansyah
NIM : 1902315017
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Konsentrasi : Rekayasa Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerja sama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah yang berjudul:

“RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN ELEKTRIKAL 3D CONCRETE PRINTER 6x6x6 METER”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif, EVE. Program Kerja sama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir ini sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Narogong

Pada Tanggal: 10 Agustus 2022

Yang Menyatakan

Fadlika Septiansyah
NIM. 1902315017

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN ELEKTRIKAL 3D CONCRETE PRINTER 6x6x6 METER

Fadlika Septiansyah^{1,2}, Sonki Prasetya¹, Djoko Nursanto²

1. Program Studi Teknik Mesin - EVE, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424
2. EVE Workshop, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Narogong Plant.
fadlika.eve15bi@gmail.com, sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id, djoko.nursanto@sig.id

ABSTRAK

Setelah berhasil menciptakan *prototype* mesin 3D *concrete printer* dengan dimensi 1x1x1 meter, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk melalui departemen *Research Center* ingin membuat mesin 3D *concrete printer* dengan dimensi yang lebih besar yaitu 6x6x6 meter. Dimensi 6x6x6 meter didapatkan karena kebutuhan akan rumah dengan tipe 36 dengan luas rumah 6x6 meter yang semakin meningkat tiap tahunnya. Hal ini mendorong penulis untuk melakukan penelitian mengenai 3D *concrete printer* yang fokus pada sistem elektrikal dan kontrol. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat membuat sistem elektrikal dan kontrol yang optimal untuk 3D *concrete printer* 6x6x6 meter. Metode yang digunakan pada sistem kontrol dan elektrikal mesin 3D *concrete printer* harus secara sistematis dan ilmiah, hal ini untuk dapat tercapainya tujuan dalam membuat sistem kontrol dan elektrikal 3D *concrete printer* dan menyelesaikan masalah yang telah dirumuskan dengan menggunakan metode secara struktural. Seperti penentuan motor penggerak, penentuan *controller*, penentuan sistem komunikasi data, serta perancangan penempatan kabel pada rangkaian mekanik 3D *concrete printer*. Setelah melakukan analisis dan uji coba sistem komunikasi data yang optimal adalah menggunakan kabel. Besaran torsi yang dibutuhkan adalah 41,7Nm sehingga motor penggerak yang tepat adalah motor stepper dengan tipe *leadshine* NEMA 51 13045 HS dengan *holding torque* 45Nm dan motor driver DM2282. Transfer data sebanyak 30 kali dengan panjang kabel 30 meter menggunakan *controller* arduino didapatkan grafik linear dengan nilai *R square* antara RPM dan *delay microsecond* sebesar 0,9969.

Kata Kunci: 3D *concrete printer*, Rumah tipe 36, komunikasi data, Arduino, Motor stepper



CONTROL AND ELECTRICAL SYSTEM DESIGN 3D CONCRETE PRINTER 6x6x6 M

Fadlika Septiansyah^{1,2}, Sonki Prasetya¹, Djoko Nursanto²

1. Mechanical Engineering Study Program – EVE, Department of Mechanical Engineering, State Polytechnic of Jakarta, UI Depok Campus, 16424.
2. EVE Workshop, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Narogong Plant.
fadlika.eve15sbi@gmail.com, sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id, djoko.nursanto@sig.id

ABSTRACT

After successfully creating prototype with 3D concrete printer machine dimensions of 1x1x1 meter, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk through the Research Center wants to make a 3D concrete printer machine with a larger dimension of 6x6x6 meters. The dimensions of 6x6x6 meters were obtained because of the need for a type 36 house with a house area of 6x6 meters which is increasing every year. This prompted the author to conduct research on 3D concrete printers that focus on electrical and control systems. The purpose of this research is to create an optimal electrical and control system for a 6x6x6 meter 3D concrete printer. The method used in the control system and electrical 3D concrete printer machine must be systematic and scientific, this is to achieve the goal of making a control system and electrical 3D concrete printer and solving problems that have been formulated using structural methods. Such as determining the driving motor, determining the controller, determining the data communication system, and designing the placement of cables in the mechanical circuit of a 3D concrete printer. After analyzing and testing the optimal data communication system is to use a cable. The amount of torque needed is 41.7Nm so that the right driving motor is a stepper motor with a leadshine NEMA 51 13045 HS with a holding torque of 45Nm and a DM2282 motor driver. Transferring data 30 times with a cable length of 30 meters using arduino controller obtained a linear graph with an R square between RPM and delay microsecond of 0.9969.

Keywords: 3D concrete printer, Type 36 of house, Data communication, Arduino, Stepper motor

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, atas Rahmat dan Karunia-Nya tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penulisan tugas akhir merupakan salah satu syarat kelulusan untuk mencapai Diploma III di jurusan Teknik Mesin, kerja sama Politeknik negeri Jakarta dengan PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk, EVE Program. Tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, tidak akan mudah untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Dengan rasa hormat, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. sc. H. Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Priyatno selaku Kepala Program EVE PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.
4. Bapak Triaksono Hadi selaku *Head Of Product Application Development* di *Research Center Department* yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penyelesaian tugas akhir.
5. Bapak Mohamad Oki Sandrino selaku pembimbing selama kegiatan spesialisasi di *Research Center Department* yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membantu penyelesaian tugas akhir.
6. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas akhir ini.
7. Bapak Djoko Nursanto sebagai Superintendent, Bapak Ahmad Suhandi, Bapak Abdullah Arifin, Bapak Lutfi Maulana sebagai Anggota EVE Team, PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membantu pelaksanaan tugas akhir.
8. Seluruh rekan-rekan EVE angkatan 15 yang telah menemani dari awal hingga akhir, yang mau mengevaluasi satu sama lain jika ada kesalahan dan yang telah mendukung di masa-masa sulit dalam pembuatan tugas akhir.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Akhir kata, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan bantuan yang diterima. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari sempurna. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi para pembaca.

Narogong, 10 Agustus 2022

Penulis,

Fadlika Septiansyah
NIM. 1902315017



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Pembuatan Tugas Akhir.....	3
1.4.1. Tujuan Umum	3
1.4.2. Tujuan Khusus.....	3
1.5. Lokasi.....	3
1.6. Metode Penyelesaian Masalah	3
1.7. Manfaat	4
1.8. Sistematika Penulisan	4
1.8.1. Bab I Pendahuluan	4
1.8.2. Bab II Tinjauan Pustaka	4
1.8.3. Bab III Metodologi.....	4
1.8.4. Bab IV Hasil dan Pembahasan	4
1.8.5. Bab V Kesimpulan dan Saran	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Literatur Ilmiah.....	6



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.1	3D printer	6
2.1.2	3D concrete printer	7
2.2	Kajian Teori	9
2.2.1	Komunikasi Data	9
2.2.2	Prinsip-Prinsip Dasar Instalasi Listrik	11
2.2.3	Microstepping Motor Stepper	12
2.2.4	Torsi Motor	14
2.2.5	Metode Perbandingan Eksponensial	14
2.2.6	Insulation Class Motor Listrik	15
2.3	Kajian Komponen Pendukung	16
2.3.1	Arduino Board	16
2.3.2	Arduino IDE	16
2.3.3	Motor Stepper	17
2.3.4	Driver Motor	18
2.3.5	Power Supply	19
2.3.6	Kabel NYAF	20
2.3.7	Kabel YSLY-JZ	20
2.3.8	Konektor Kabel	21
2.3.9	Cable Duct	21
2.3.10	Cable Carrier	22
BAB III METODOLOGI		23
3.1.	Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	23
3.2.	Penjelasan Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	24
3.2.1.	Observasi	24
3.2.2.	Analisis Kebutuhan Konsumen	27
3.2.3.	Studi Literatur	27
3.2.4.	Perancangan	28
3.2.5.	Uji Coba	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Analisis Pemilihan Sistem Komunikasi Data	43
4.2	Analisis Pemilihan Komponen	45
4.2.1	Analisis Pemilihan Jenis Kabel	45



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2 Analisis Pemilihan Konektor Kabel.....	47
4.2.3 Analisis Pemilihan Motor Penggerak.....	48
4.3 Pengujian.....	51
4.3.1 Pengujian Transfer Data.....	51
4.3.2 Pengujian Keandalan Motor.....	53
4.3.3 Pengujian Sistem <i>Wireless</i>	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin 3DCP cobod BOD2[7].....	8
Gambar 2. 2 Tradisional konstruksi dengan 3D printer[9].....	8
Gambar 2. 3 Komponen dari komunikasi data[10]	9
Gambar 2. 4 Contoh simplex communication[10]	10
Gambar 2. 5 Contoh half-duplex communication[10].....	10
Gambar 2. 6 Contoh full-duplex communication	11
Gambar 2. 7 Ilustrasi gerak dari motor stepper[12].....	12
Gambar 2. 8 Gerak dari metode full step	13
Gambar 2. 9 Bentuk fisik arduino uno[15]	16
Gambar 2. 10 Tampilan arduino IDE[16]	17
Gambar 2. 11 Motor stepper 130HS45	18
Gambar 2. 12 Driver motor DM2282[17].....	19
Gambar 2. 13 Power supply 24V 10A	19
Gambar 2. 14 Bentuk fisik kabel NYAF[18]	20
Gambar 2. 15 Bentuk fisik kabel YSLY-JZ[19]	20
Gambar 2. 16 Konektor CB	21
Gambar 2. 17 Cable duct.....	22
Gambar 2. 18 Bentuk fisik cable carrier	22
Gambar 3. 1 Diagram alir pelaksanaan tugas akhir	23
Gambar 3. 2 Denah rumah tipe 36	25
Gambar 3. 3 Struktur Cobod BOD2-444	26
Gambar 3. 4 Nilai l pada pinion	32
Gambar 3. 5 Desain penempatan kabel mesin 3DCP versi 1.....	35
Gambar 3. 6 Desain penempatan kabel mesin 3DCP versi 2.....	36
Gambar 3. 7 Wiring kontrol motor stepper dengan arduino	38
Gambar 3. 8 Diagram alir uji coba transfer data.....	39
Gambar 3. 9 Digram alir uji coba keandalan motor.....	40
Gambar 3. 10 Program Arduino untuk uji keandalan	41
Gambar 3. 11 Rangkaian uji coba sistem wireless.....	41



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 12 Diagram alir skema uji coba sistem wireless	42
Gambar 4. 1 Diagram radar hasil penilaian sistem komunikasi data.....	44
Gambar 4. 2 Diagram radar hasil penilaian jenis kabel	46
Gambar 4. 3 Diagram radar hasil penilaian pemilihan konektor kabel.....	48
Gambar 4. 4 Diagram radar hasil penilaian motor penggerak	50
Gambar 4. 5 Pengujian dengan kabel 20 cm.....	51
Gambar 4. 6 Pengujian dengan kabel 10 meter.....	52
Gambar 4. 7 Pengujian dengan kabel 30 meter.....	52
Gambar 4. 8 Pengecekan suhu motor.....	54
Gambar 4. 9 Pengecekan RPM motor.....	54
Gambar 4. 10 Grafik hasil uji keandalan	55
Gambar 4. 11 Rangkaian Pengujian sistem wireless	56
Gambar 4. 12 Waktu lama nyala motor servo.....	56

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fasa stator pada gerakan <i>full step</i>	13
Tabel 2. 2 Tabel <i>Insulation Class</i>	15
Tabel 3. 1 Rencana anggaran biaya.....	37
Tabel 4. 1 Hasil analisis jenis sistem komunikasi data	43
Tabel 4. 2 Hasil pembobotan jenis sistem komunikasi data	44
Tabel 4. 3 Hasil analisis pemilihan jenis kabel	45
Tabel 4. 4 Hasil pembobotan pemilihan jenis kabel	46
Tabel 4. 5 Hasil analisis pemilihan konektor kabel	47
Tabel 4. 6 Hasil pembobotan pemilihan konektor kabel	47
Tabel 4. 7 Hasil analisis pemilihan motor penggerak	49
Tabel 4. 8 Hasil pembobotan pemilihan motor penggerak	49
Tabel 4. 9 Hasil uji coba transfer data.....	53
Tabel 4. 10 Hasil uji keandalan.....	55

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri semen. Tidak hanya memproduksi semen, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk juga menyediakan produk layanan dan jasa. Layanan jasa yang ada di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk yaitu Solusi Bangun Beton. Beberapa produk yang sudah dikeluarkan oleh Solusi Bangun Beton yakni, Beton jadi, MiniMix, DecoCrete, SpeedCrete, dan ThruCrete[1]. Dan yang terbaru PT Solusi Bangun Indonesia Tbk ingin menyediakan layanan jasa untuk membangun rumah menggunakan sistem *3D printer*.

1.1. Latar Belakang

Saat ini rumah tipe 36 merupakan tipe rumah yang paling banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Menurut data dari BTN (Bank Tabungan Negara), rumah tipe 36 pada kuartal III 2020 mendapat indeks harga properti tertinggi, yaitu 189,67 dengan kenaikan tahunan 4,6 %. Rumah tipe 36 merupakan rumah dengan luas bangunan 36 m². Ukuran bangunan dari rumah tipe 36 pada umumnya 6x6 meter atau 9x4 meter yang dibangun pada tanah seluas 60 m²[2]. Untuk mendukung banyaknya permintaan pada rumah tipe 36, maka diperlukan waktu pengerjaan yang singkat serta tenaga kerja yang banyak. Untuk mengatasi hal tersebut, maka diperlukan teknologi yang dapat menunjang masalah waktu dan banyaknya tenaga kerja. 3d printer merupakan teknologi saat ini yang dapat menunjang percepatan pembangunan tersebut.

Kelebihan yang terdapat pada *3D Concrete Printer* ini adalah kemampuannya untuk membuat objek-objek yang beragam maupun bagian yang sulit dikerjakan secara konvensional. Kelebihan lainnya yaitu dapat menghemat tenaga kerja dan waktu pengerjaan suatu konstruksi[3].



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada tahun 2015 salah satu perusahaan yang berasal dari China berhasil membangun vila bergaya mansion dan menara 5 lantai, menggunakan 3D *Printing*. Bangunan ini berdiri menjadi struktur konstruksi lengkap pertama yang dibangun menggunakan teknologi 3D *Printing*. Hal ini mempengaruhi perusahaan lain untuk membuat teknologi yang sama[4].

Melihat perkembangan yang terjadi pada 3D *Concrete Printer*. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk melalui departemen *Research center* ingin mengembangkan sebuah produk mortar yang dapat diaplikasikan pada 3D *Concrete Printer*. Untuk mendukung riset tentang produk mortar yang akan dipasarkan maka perlu adanya mesin 3D *Concrete Printer* untuk menguji kekuatan dan ketahanan dari mortar.

Untuk membangun rumah tipe 36 diperlukan 3d printer dengan dimensi minimal 6x6 meter. Dengan besarnya dimensi tersebut maka kabel yang dibutuhkan akan semakin panjang. Permasalahan yang sering muncul pada kabel panjang yaitu, kegagalan pada proses transfer data. Menurut penelitian yang sudah dilakukan pada 3DCP 1x1x1, masalah *delay* pada proses transfer data dari *local control* ke motor penggerak kerap terjadi. Yang mengakibatkan kinerja dari 3D printer tidak optimal.

Pada tugas akhir ini terdapat dua fokus pembahasan yakni mengenai sistem mekanik dan sistem elektrikal. Dan pada tugas akhir ini penulis hanya fokus mengenai pembahasan mengenai sistem kontrol dan elektrikal dari mesin 3D *concrete printer* ini.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini adalah merancang dan membangun rangkaian elektrikal dan sistem kontrol pada mesin 3DCP 6x6x6.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3. Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini, penulis tidak membahas mengenai:

- a. Merancang dan membangun sistem mekanik 3DCP 6x6x6.
- b. Menghitung komposisi dan melakukan tes pada campuran mortar yang akan digunakan sebagai filamen .

1.4. Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

1.4.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari tugas akhir ini yaitu membuat sistem elektrikal yang optimal untuk 3DCP 6x6x6.

1.4.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari tugas akhir ini yaitu:

- a. Menentukan penggerak utama untuk 3DCP 6x6x6.
- b. Merancang dan membangun sistem komunikasi data 3DCP 6x6x6.
- c. Mendapatkan karakteristik operasi sistem kendali.

1.5. Lokasi

Tugas akhir ini dilaksanakan pada salah satu area departemen *Research Center* PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

1.6. Metode Penyelesaian Masalah

Pada tugas akhir ini metode yang digunakan penulis yaitu dengan melakukan observasi, perancangan, pengujian, serta analisis data-data yang berhubungan dengan perancangan dan hasil observasi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.7. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari perancangan sistem elektrikal *3D Concrete Printer* ini yaitu:

- a. Bagi pembaca mendapatkan pengetahuan dan keuntungan dari *3D Concrete Printer*.
- b. Membuat rangkaian elektrikal untuk 3DCP dengan dimensi besar.

1.8. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut:

1.8.1. Bab I Pendahuluan

Pada Bab Pendahuluan, menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, lokasi tugas akhir, metode penyelesaian tugas akhir, manfaat, dan sistematika penulisan.

1.8.2. Bab II Tinjauan Pustaka

Pada Bab Tinjauan Pustaka, berisi teori tentang *3D Concrete Printer*, komponen elektrikal, sistem kontrol, serta komponen lainnya yang mendukung kelengkapan analisis data.

1.8.3. Bab III Metodologi

Pada Bab Metodologi, menguraikan tentang metode yang digunakan untuk penyelesaian sistem kontrol dan elektrikal *3D Concrete Printer*.

1.8.4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Selanjutnya pada Bab Hasil dan Pembahasan, penulis melakukan suatu pembahasan pada proses Bab III yang dapat dilakukan, serta hasil dari proses perancangan mesin 3d printer tersebut apakah sesuai dengan capaian.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.8.5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Terakhir adalah Bab Kesimpulan dan Saran, penulis dapat melakukan kesimpulan setelah proses rancang bangun selesai, serta memberikan saran atau rekomendasi atas dasar pengalaman penulis melakukan penelitian ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian kesimpulan dan saran ini akan dipaparkan ringkasan dari hasil dan analisis dari tugas akhir penulis sehingga didapatkan kesimpulan serta saran untuk pengembangan alat khususnya pada rangkaian elektrikal dan kontrol 3DCP 6x6x6.

5.1 Kesimpulan

1. Besaran torsi yang diperlukan untuk menggerakkan 3DCP adalah sebesar 41,7 Nm. Dengan besaran torsi itu maka motor penggerak yang optimal untuk digunakan pada 3DCP 6x6x6 meter adalah motor stepper dengan tipe *leadshine* NEMA 51 130HS45 dengan besaran *holding torque* adalah 45 Nm, dengan penggunaan motor stepper sebanyak 7 buah.
2. Sistem komunikasi data yang optimal digunakan dalam penelitian mesin 3DCP 6x6x6 yaitu jenis *wire*. Dengan jenis kabel yang digunakan adalah kabel kontrol dengan tipe YSLY-JZ. Dan kestabilan transfer data menggunakan *wireless* cukup rendah, di mana motor hanya akan menyala selama 56 detik dan selebihnya motor akan mati.
3. Transfer data sebanyak 30 kali menggunakan *controller* arduino dengan panjang kabel 30 meter didapatkan grafik linier dengan nilai *R square* antara RPM dan *delay microsecond* sebesar 0,9969. Motor stepper bekerja 4 jam *nonstop* menghasilkan panas sebesar 82,1°C melebihi batas *insulation class* (80°C).

5.2 Saran

1. Pada penelitian ini uji coba transfer data dilakukan secara gerak statis. Oleh sebab itu perlu dilakukannya uji coba transfer data dengan gerak dinamis dari mesin 3DCP yang nantinya akan dibangun.
2. Pemasangan pendingin (*fan*) pada setiap motor stepper yang akan dipasang, guna mereduksi panas yang dihasilkan dari putaran motor sampai kurang dari 80°C.
3. Lakukan uji coba sistem *wireless* menggunakan modul yang lebih *compatible* atau dengan cara sistem yang berbeda dengan penelitian ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- [1] solusibangunindonesia, “Produk dan Layanan,” *solusibangunindonesia.com*, 2020. <https://solusibangunindonesia.com/produk-dan-layanan/>.
- [2] Kompas.com, “Permintaan Rumah Tipe 36 Meningkat, Ini Sebabnya,” *www.kompas.com*, 2020. <https://www.kompas.com/homey/read/2020/11/30/121000176/permintaan-rumah-tipe-36-meningkat-ini-sebabnya?page=all>.
- [3] K. Fouda, N. Zayed, and M. Kamal, “3D Construction Printer.” [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/353193531>.
- [4] R. D. Fibriati, “3D Printer: Masa Depan Dunia Konstruksi dan Manufaktur,” *www.builder.id*, 2020. <https://www.builder.id/3d-printer-masa-depan-dunia-konstruksi-dan-manufaktur/>.
- [5] A. J. Almaliki, “The Processes and Technologies of 3D Printing Analysis Review on Spatial and Transform Domain Technique in Digital Steganography View project.” [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/310477407>.
- [6] A. Nugroho, R. A. Pusat, T. Penerbangan, L. Penerbangan, A. Nasional, and J. Raya Lapan, “PEMBUATAN KOMPONEN LSU (LAPAN SURVEILLANCE UAV) DENGAN MENGGUNAKAN 3D PRINTER (LAPAN SURVEILLANCE UAV (LSU) PART MANUFACTURING WITH 3D PRINTER).”
- [7] COBOD International A/S, “BOD2 specification.” <https://cobod.com/products/bod2/specifications/>.
- [8] A. U. Rehman and J. H. Kim, *3d concrete printing: A systematic review of rheology, mix designs, mechanical, microstructural, and durability characteristics*, vol. 14, no. 14. 2021.
- [9] Autoconz, “The future of construction.” <https://autoconz.com/>.
- [10] M. Stojcev, “Data communication,” *Microelectron. Reliab.*, vol. 45, no. 2, pp. 403–404, 2005, doi: 10.1016/j.microrel.2004.07.004.
- [11] E. L. N. Dayantaka, “PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK INDOOR DAN OUTDOOR GEDUNG KULIAH ADMINISTRASI NIAGA POLITEKNIK NEGERI BANDUNG,” 2017.
- [12] komponen aktuator, “Teori Motor Stepper : Jenis Dan Prinsip Motor Stepper,” *zoniaelektro.net*, 2015. <http://zoniaelektro.net/motor-stepper/>.
- [13] D. Collins, “what is microstepping?,” *linearmotiontips.com*, 2017. <https://www.linearmotiontips.com/microstepping-basics/>.
- [14] I. N. Bagia and I. M. Parsa, *MOTOR-MOTOR LISTRIK*, no. April. 2018.

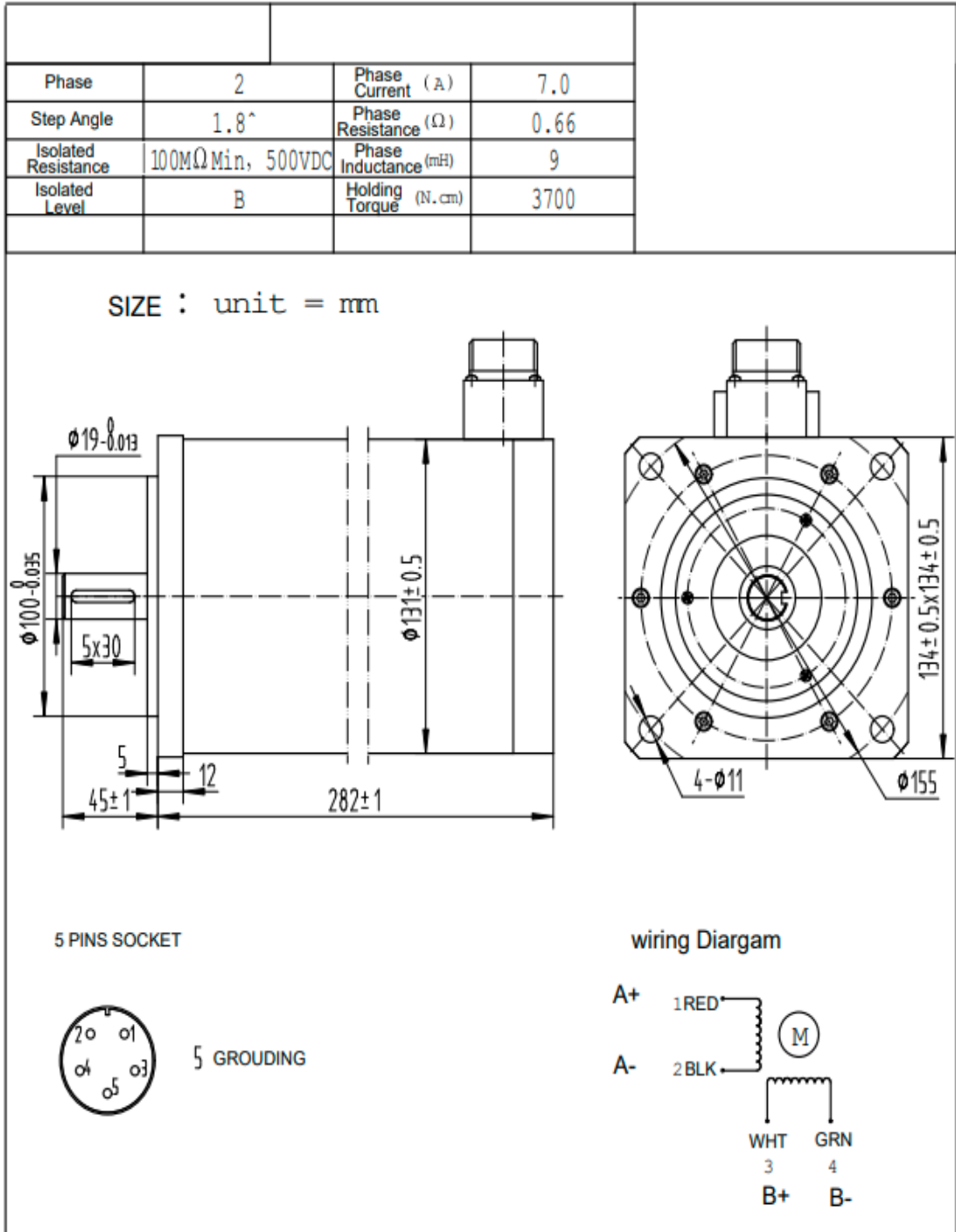
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [15] D. R. Wardhani and R. Abdillah, "Pengambilan Keputusan Dengan Metode Perbandingan Eksponensial (Mpe) Dalam Manajemen Kedai," *Semnas Ristek*, no. 2004, pp. 1–6, 2018.
- [16] A. Arifin, "Tabel Insulation Class Motor Listrik Dan Penjelasannya," 2020. <https://www.carailmu.com/2020/04/tabel-insulation-class-motor-listrik.html>.
- [17] N. M. Yohanes, Saghoa Sompie, Sherwin R.U.A., Tulung, "Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 167–174, 2018.
- [18] A. Razor, "Software Arduino IDE: Cara Download, Instal, dan Fungsinya," *aldyrazor.com*, 2020. <https://www.aldyrazor.com/2020/05/software-arduino-ide.html>.
- [19] Rocketronics, "Stepper Motor Driver Leadshine DM2282 230VAC/8.2A." <https://www.rocketronics.de/shop/en/stepperdriver-dm2282.html>.
- [20] wijaya elektrik, "Perbedaan Kabel NYAF NYMHY NYYHY," *wijayaelektrik.com*, 2018. https://wijayaelektrik.com/blog/133_Perbedaan-Jenis-Jenis-Kabel-NYAF-NYMHY-NYYH.html#:~:text=Kabel ini memiliki voltase 300,abu dan kuning strip hijau.
- [21] First Cable, "YSLY-JZ." <http://www.firstcable.co.id/product/ysly-jz-46>.
- [22] P. Ririn, "Optimasi Jumlah Unit Rumah Setiap Tipe pada Proyek Perumahan Green Menganti Regency," 2015.
- [23] COBOD International A/S, "Instruction Manual - COBOD," 9. August 2019, p. 50, 2018, [Online]. Available: <https://cobod.com/wp-content/uploads/2019/06/BOD2-User-Manual.pdf>.
- [24] J. Gross, "3D construction printer," *Youtube*.
- [25] R. Manju, R. Deepika, T. Gokulakrishnan, K. Srinithi, and M. I. Mohamed, "A research on 3d printing concrete," *Int. J. Recent Technol. Eng.*, vol. 8, no. 2 Special Issue 8, pp. 1691–1693, Aug. 2019, doi: 10.35940/ijrte.B1134.0882S819.
- [26] L. Carolo, "The Best 3D Printer Controller Boards of 2022," *all3dp.com*, 2021. <https://all3dp.com/2/3d-printer-controller-boards/>.
- [27] R. F. Abdillah, *RANCANG BANGUN SISTEM ELEKTRIK DAN KENDALI 3D PRINTER MORTAR IXIXIM*. 2021.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi NEMA 51 130HS45



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta


Hak Cipta :


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

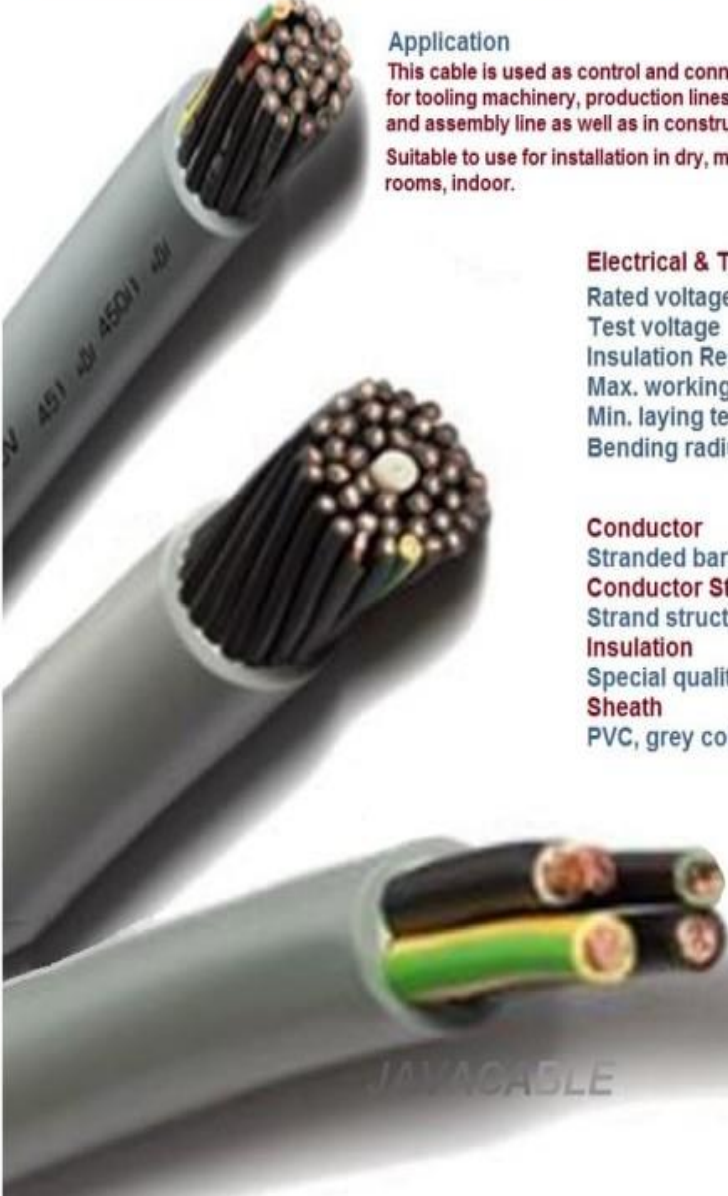
Lampiran 2. Spesifikasi kabel YSLY-JZ

300/500v

*The best of
Stranded Multicore Cables*







Application
This cable is used as control and connecting cables for tooling machinery, production lines, conveyor and assembly line as well as in construction plant. Suitable to use for installation in dry, moist and wet rooms, indoor.

Electrical & Technical Data

Rated voltage	: 300/500V
Test voltage	: 1000VAC/1 min
Insulation Resistance	: ≥ 20 MΩ x Km
Max. working temperature	: 70C
Min. laying temperature	: -50C
Bending radius	: 15 x cable diameter


Conductor
Stranded bare Cu conductor, fine wire


Conductor Structure
Strand structure as per IEC-60228, class 5

Insulation
Special quality PVC

Sheath
PVC, grey colour, flame retardant to IEC 60332-1

Flame Retardant
IEC 60332-1





The center of your cable solution
www.javacable.blogspot.com

We only sell new & originaly product


Lampiran 3. Spesifikasi driver motor DM2282



DM2282
Stepper Motor Driver

Digital Driver Model DM2282

Digital Technology, max. 230 VAC / 8.2 A (PEAK)



FEATURES:

- Anti-Resonance provides optimal torque and nulls mid-range instability
- Operating voltage: 150 - 230 VAC or 212 - 325 VDC
- Motor auto-identification and parameter auto-configuration technology, offers optimal responses with different motors
- Multi-Stepping allows a low resolution step input to produce a higher microstep output, thus offers smoother motor movement
- Soft-start with no "jump" when powered on
- Output current programmable, from 0.5A to 8.2A. It can also be set via DIP switches.
- Pulse input frequency up to 200 kHz
- TTL compatible and optically isolated input
- Automatic idle-current reduction (Reduction rate can be software configured)
- Suitable for 2-phase and 4-phase motors
- Support PUL/DIR and CW/CCW modes
- Over-voltage, under-voltage, over-current, phase-error protections



DESCRIPTION:

The DM2282 is a high voltage, fully digital stepper drive developed with advanced DSP control algorithm based on the latest motion control technology. It has achieved a unique level of system smoothness, providing optimal torque and nulls mid-range instability. Its motor auto-identification and parameter auto-configuration feature offers quick setup to optimal modes with different motors. Compared with traditional analog drives, DM2282 can drive a stepper motor at much lower noise, lower heating, and smoother movement. Its unique features make DM2282 an ideal choice for high requirement applications.

APPLICATIONS:

Suitable for a wide range of stepper motors, from NEMA size 34 to 51. It can be used in various applications such as laser cutters, laser markers, high precision X-Y tables, labeling machines, CNC router, etc. Its unique features make the DM2282 an ideal choice for applications that require both low-speed smoothness and high speed performances

GENERAL SPECIFICATIONS:

Electrical Specifications (T_a = 25°C/77°F)

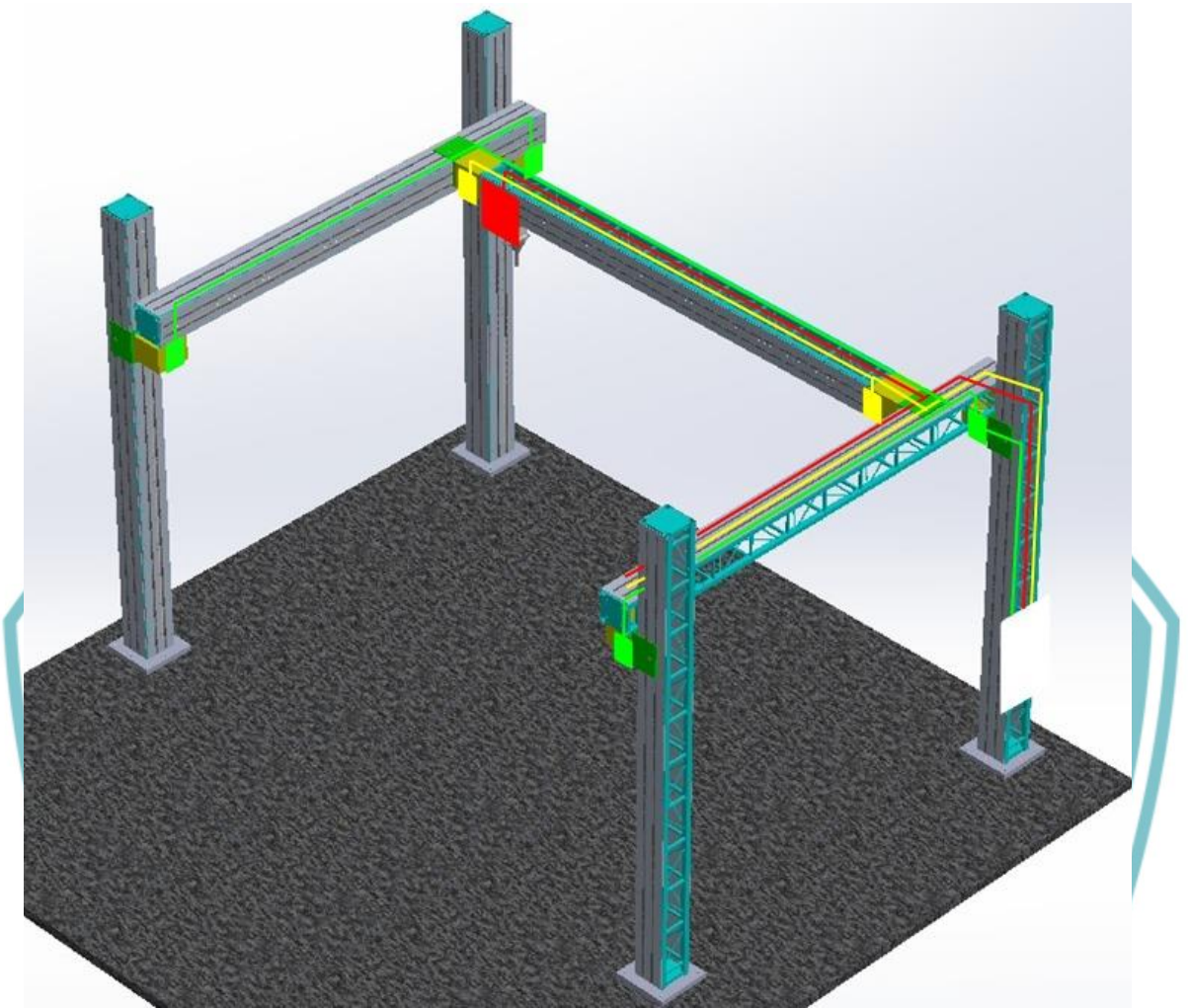
Parameters	DM2282			Unit
	Min.	Typ.	Max.	
Output current (PEAK)	0.5	-	8.2	A
Input voltage	80 (115)	230 (325)	253 (325)	VAC (VDC)
Logic signal current	7	10	16	mA
Pulse input frequency	0	-	200	kHz
Microstep resolution	200	-	102400	Steps per rev.
Isolation resistance	500	-	-	MΩ

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Desain penempatan kabel



**NEGERI
JAKARTA**

Sumbu X : merah (1 buah motor)

Sumbu Y : kuning (2 buah motor)

Sumbu Z : Hijau (4 buah motor)



Lampiran 5. Personalia Tugas Akhir

1. Nama Lengkap : Fadlika Septiansyah
2. NIM : 1902315017
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Jenis Kelamin : Laki-laki
5. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 23 September 2001
6. Nama Ayah : Purwanto
7. Nama Ibu : Yusri Amaliyah
8. Alamat : Dusun Pasirangin RT 01 RW 04, Desa Pasirangin,
Kec. Cileungsi, Kab.Bogor
9. Email : fadlika.eve15sbi@gmail.com
fadlikaseptiansyah23@gmail.com
10. Pendidikan
SD (2007-2013) : SDN PASIRANGIN 1
SMP (2013-2016) : SMPN 3 CILEUNGSI
SMA (2016-2019) : SMKN 1 CILEUNGSI
11. *Specialization* : *Research Center*
12. Pengalaman Projek : - *Design and Build Central Control Room Simulator*
- *Helical Screw Pump 3DCP 1x1x1 m*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta