



© 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



**SINGLE BEAM ECHOSOUNDER PADA RANCANG BANGUN
WAHANA KAPAL TANPA AWAK MENGGUNAKAN ECHOLOGGER**

ECT D24

Sub Judul:

“Rancang bangun pengukur kedalaman air menggunakan sensor ECT D24 pada wahana kapal survei tanpa awak dengan Metode Logika Fuzzy Sugeno”

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**MUHAMMAD YUSUF IRAWAN
2203433002**

**PROGRAM STUDI D-IV INSTRUMENTASI DAN KONTROL
INDUSTRI**


**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JANUARI 2024



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama	:	Muhammad Yusuf Irawan
NIM	:	2203433002
Tanda Tangan	:	
Tanggal	:	31 Januari 2024

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Muhammad Yusuf Irawan
NIM : 2203433002
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas : *Single Beam Echosounder* pada Rancang Bangun Wahana Kapal
Akhir : Tanpa Awak menggunakan *Echologger ECT D24*
Sub Judul : Rancang bangun pengukur kedalaman air menggunakan sensor
ECT D24 pada wahana kapal survei tanpa awak dengan Metode
Logika *Fuzzy Sugeno*

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang Tugas Akhir pada Rabu, 31 Januari 2024 dan dinyatakan **LULUS/TIDAK LULUS**

Pembimbing : Dimas Nugroho S. T., M.MT.
NIP. 198904242022031003

Depok,
7 Januari 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, ST., MT
NIP. 197011142008122001

III

Politeknik Negeri Jakarta

iii

Politeknik Negeri Jakarta

Hal

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena dengan rahmat dan karunia-nya penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi yang berjudul : “Rancang bangun pengukur kedalaman air menggunakan sensor ECT D24 pada wahana kapal survei tanpa awak dengan Metode Logika *Fuzzy* Sugeno”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat - syarat guna memperoleh gelar Sarjana Terapan.

Rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, petunjuk, dan keberkahan dalam perjalanan penyusunan skripsi ini.

Tidak lupa, penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada Kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungan, cinta, dan doa restu yang tiada henti selama proses penelitian ini berlangsung. Keberhasilan ini adalah hasil dari kasih sayang dan dedikasi mereka.

Terima kasih kepada Kepala Jurusan Ibu Rika Novita Wardhani, ST., MT yang telah memberikan arahan dan dukungan.

Terima kasih kepada Kepala Program Studi Sulis Setiowati, S. Pd.,M.Eng. yang telah melancarkan pada proses tugas akhir ini.

Terima kasih kepada kepada Dosen Pembimbing bapak Dimas Nugroho S. T.,M.MT. yang telah memberikan bimbingan yang berharga selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran dan pengarahan yang telah diberikan.

Tak lupa, terima kasih kami sampaikan kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional yang telah berperan dalam pendanaan alat serta penyediaan fasilitas yang memudahkan proses penelitian ini. Kontribusi mereka sangat berarti bagi kelancaran penelitian ini.

Terima kasih yang tak terhingga juga kami sampaikan kepada teman-teman yang setia menemani dan memberikan bantuan selama perjalanan skripsi ini. Semangat dan kerjasama kalian telah memberikan warna tersendiri dalam setiap langkah kami.

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Semua ini tidak terlaksana tanpa dukungan, bimbingan, dan kerjasama dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif. Terima kasih atas segala bantuan dan doa restu yang telah diberikan.

Jakarta, ... Januari 2024
Penulis



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



RANCANG BANGUN PENGUKUR KEDALAMAN AIR MENGGUNAKAN SENSOR ECT D24 PADA WAHANA KAPAL SURVEI TANPA AWAK DENGAN METODE LOGIKA SUGENO

ABSTRAK

Indonesia, sebagai negara kepulauan, memiliki garis pantai terpanjang di dunia. Namun, karena jumlah pulau yang besar dan luasnya wilayah pesisir laut, Indonesia menghadapi tantangan tersendiri. Salah satunya adalah kurangnya data topografi dasar perairan untuk sebagian besar wilayah laut dan pesisir pantainya. Informasi mengenai batimetri laut atau karakteristik dasar laut sangat penting, karena dapat digunakan untuk mengidentifikasi habitat flora dan fauna laut, dan mengukur ketinggian permukaan air laut.

Dalam melaksanakan penelitian ini, prinsip metode logika *fuzzy* Sugeno menjadi landasan utama. Prinsip ini digunakan untuk merancang dan mengembangkan pengukur kedalaman air dengan memanfaatkan sensor ECT D24 pada wahana kapal survei tanpa awak. Metode logika *fuzzy* Sugeno dipilih karena mampu memodelkan kerumitan hubungan antara variabel masukan, seperti suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin, dengan variabel keluaran yang diinginkan, yaitu kedalaman air.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan data kedalaman air yang diperoleh dari data Kedalaman Air NMEA (*National Marine Electronics Association*) pada Sensor *Echologger* ECT D24 dengan metode logika *fuzzy* Sugeno sebagai pengambilan keputusan keakurasian ukuran kedalaman air di Kolam Politeknik Negeri Jakarta, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Jawa Barat. Menghasilkan tingkat akurasi antara nilai keakurasian dan kondisi aktual kedalaman air sebesar 97.58% dan nilai RMSE yang dihasilkan sebesar 0.546. Dalam hal ini metode logika *fuzzy* sugeno yang digunakan dalam keakurasian pengukuran kedalaman air memberikan hasil yang cukup baik untuk dapat diimplementasikan dalam penentuan pemetaan kedalaman air khususnya pada perairan tenang.

Kata Kunci : Sistem keakurasian Pengukuran Kedalaman Air, Logika *Fuzzy*, Logika *Fuzzy* Sugeno, Pengukuran Batimetri, Pengukuran Kedalaman Air, MATLAB.

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DESIGN OF A WATER DEPTH GAUGE USING AN ECT D24 SENSOR ON AN UNMANNED SURVEY VESSEL WITH SUGENO LOGIC METHOD

ABSTRACT

Indonesia, as an archipelago, has the longest coastline in the world. However, due to the large number of islands and vast coastal areas, Indonesia faces its own challenges. One of them is the lack of water bottom topographic data for most of its ocean and coastal areas. Information on ocean bathymetry or seabed characteristics is very important, as it can be used to identify marine flora and fauna habitats, and measure sea level.

In carrying out this research, the principle of Sugeno fuzzy logic method is the main foundation. This principle is used to design and develop a water depth gauge by utilizing the ECT D24 sensor on an unmanned survey vessel. The Sugeno fuzzy logic method was chosen because it is able to model the complexity of the relationship between Input variables, such as air temperature, air humidity, and wind speed, with the desired output variable, which is water depth.

Based on research that has been conducted using water depth data obtained from the NMEA (*National Marine Electronics Association*) Water Depth data on the ECT D24 *Echologger* Sensor with the Sugeno fuzzy logic method as a decision-making decision on the accuracy of water depth measurements in the Jakarta State Polytechnic Pool, Jakarta State Polytechnic, Depok, West Java. Produces an accuracy rate between the accuracy value and the actual condition of the water depth of 97.58% and the resulting RMSE value of 0.546. In this case, the Sugeno fuzzy logic method used in the accuracy of measuring water depth provides good enough results to be implemented in determining water depth mapping, especially in calm waters.

Keywords: Water Depth Measurement Accuracy System, Fuzzy Logic, Sugeno Fuzzy Logic, Batimeri Measurement, Water Depth Measurement, MATLAB.

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

1. Pernyataan PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
2. Lembar PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
3. Kata PENGANTAR.....	iv
4. ABSTRAK.....	vi
5. ABSTRACT.....	vii
6. DAFTAR ISI.....	viii
7. DAFTAR GAMBAR.....	x
8. DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>State Of The Art</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pengertian Batimetri.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Pengukuran Kedalaman	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Echosounder</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Tipe Wahana One-Catamaran.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Logika <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Himpunan <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Fungsi Keanggotaan	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.4 Defuzzifikasi	Error! Bookmark not defined.
2.6.5 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.6 Metode <i>Fuzzy Logic Sugeno</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 MATLAB.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 <i>Fuzzy Logic ToolBox</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 <i>Micro SD Adapter Module</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERENCANAAN DAN REALIASASI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Rancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Deskripsi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	Error! Bookmark not defined.



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Spesifikasi Alat	Error! Bookmark not defined.
1.4 Software	Error! Bookmark not defined.
1.5 Diagram Blok Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Realisasi alat.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2.2 Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Perancangan Sistem Lunak	Error! Bookmark not defined.
2.4 Flowchart Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Perancangan Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
1.2 Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
1.3 Data Hasil Pengujian Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	4
5.1 Kesimpulan.....	4
5.2 Saran	4
DAFTAR PUSTAKA	6
Daftar Riwayat Hidup Penulis	8



DAFTAR GAMBAR

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 2. 1 Batimetri (https://hesa.co.id/survey-investigation/survey-batimetri/)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Pengukuran Kedalaman (http://www.karyanusatama.com/2016/04/alat-pengukur-kedalaman-laut.html)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Echosounder <i>Echologger</i> ECT D24 (<i>Echologger</i> Echosounder EU.ECT.ECS D24 Manual.PDF)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Desain Wahana Lambung Catamaran (Sumber: Sendiri) ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Logika Fuzzy (https://www.trivusi.web.id/2022/05/pengertian-fuzzy-logic.html) ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Himpunan Fuzzy (Jupyter Notebook)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Kurva Linier Naik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Kurva Linier Turun	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Representasi Kurva Segitiga	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Representasi Kurva Trapesium	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Kurva S-Pertumbuhan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Kurva S-Penyusutan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Kurva PI	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Kurva Beta	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Operasi Himpunan Fuzzy (Jupyter Notebook)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Defuzzifikasi (Jupyter Notebook)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Matlab (MathWorks.com)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 Fuzzy Logic ToolBox	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19 Micro SD Adapter Module (https://components101.com/modules/micro-sd-card-module-pinout-features-datasheet-alternatives)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Kolam Politeknik Negeri Jakarta	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 MATLAB 2023	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 HyperTerminal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Flowchart Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 FuzzyLogicDesainer pada CommandWindows MATLAB23	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 FuzzyLogicDesainer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Pemilihan Jenis Fuzzy	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Penambahan Variable-Variable	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Penetapan Variable-Variable	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Variable Kedalaman Air	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Variable Struktur Terendam	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Penetapan Variable Output	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Penetapan Fuzzy Rules	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 Interfensi Rules	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 16 Surface View	Error! Bookmark not defined.



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 1 ArduPilot MapPlanner

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 2 Tampak 2D Map untuk penitikan jarak, dan pengaturan Perjalanan Wahana Kapal Survei Tanpa Awak.

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 3 Visualisasi 3D map untuk data Kedalaman Air Logika Fuzzy Sugeno perjalanan ke 1

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 4 Visualisasi 3D map untuk data Kedalaman Air aktual perjalanan ke - 1

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 5 Visualisasi 3D map untuk data Kedalaman Air Logika Fuzzy Sugeno perjalanan ke 11

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 6 Visualisasi 3D map untuk data Kedalaman Air aktual perjalanan ke - 11

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 7 Visualisasi 3D map untuk data Kedalaman Air Logika Fuzzy Sugeno perjalanan ke 12

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 8 Visualisasi 3D map untuk data Kedalaman Air aktual perjalanan ke - 12

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 9 Visualisasi 3D map untuk data Kedalaman Air Logika Fuzzy Sugeno perjalanan ke 22

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 10 Visualisasi 3D map untuk data Kedalaman Air aktual perjalanan ke - 22

Error!

Bookmark not defined.



- Dak 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 TABEL

Tabel 1	1 State of The Art 1.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2	2 State of The Art 2.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3	3 State of the Art 3.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4	4 DataSheet <i>Echologger</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5	5 Tabel Sistem Inferensi Fuzzy.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1	1 Hasil Akurasi Ukur Kedalaman.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2	2 Hasil perhitungan RMSE.....	Error! Bookmark not defined.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan modern ini dimana berbagai rupa kegiatan dapat dilakukan secara otomatis merupakan hal lumrah, Satu contoh yang bisa disebutkan adalah wahana kapal survei tanpa awak yang dapat dioperasikan pada permukaan perairan Indonesia. Wahana kapal survei tanpa awak dapat dikendalikan dengan beberapa metode, yaitu kendali secara otomatis dengan operator jarak jauh, dan kendali manual yang dimana dilakukan pengoperasian kapal tanpa awak menyeluruh dari jarak jauh.

Indonesia, sebagai negara kepulauan, memiliki garis pantai terpanjang di dunia. Namun, karena jumlah pulau yang besar dan luasnya wilayah pesisir laut, Indonesia menghadapi tantangan tersendiri. Salah satunya adalah kurangnya data topografi dasar perairan untuk sebagian besar wilayah laut dan pesisir pantainya. Informasi mengenai batimetri laut atau karakteristik dasar laut sangat penting, karena dapat digunakan untuk mengidentifikasi habitat flora dan fauna laut, mengukur ketinggian permukaan air laut, serta memantau erosi pantai. Selain itu, data batimetri juga berperan penting dalam pengelolaan sumber daya perikanan dan menentukan batas-batas laut yang relevan.

Dalam melaksanakan penelitian ini, prinsip metode logika *fuzzy* Sugeno menjadi landasan utama. Prinsip ini digunakan untuk merancang dan mengembangkan pengukur kedalaman air dengan memanfaatkan sensor ECT D24 pada wahana kapal survei tanpa awak. Metode logika *fuzzy* Sugeno dipilih karena mampu memodelkan kerumitan hubungan antara variabel masukan, seperti suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin, dengan variabel keluaran yang diinginkan, yaitu kedalaman air. Penerapan metode ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan keakurasian hasil pengukuran, menghasilkan data yang lebih informatif untuk mendukung kegiatan survei di perairan. Dengan demikian, pendekatan logika *fuzzy* Sugeno tidak hanya

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 mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menjadi dasar teoretis tetapi juga menjadi strategi yang efektif dalam mencapai tujuan penelitian ini, yaitu meningkatkan efisiensi pemantauan kedalaman air dalam konteks wahana kapal survei tanpa awak.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis melakukan penelitian untuk membuat alat batimetri menggunakan wahana kapal tanpa awak dengan judul penelitian “**Rancang bangun pengukur kedalaman air menggunakan sensor ECT D24 pada wahana kapal survei tanpa awak dengan Metode Logika Fuzzy Sugeno**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis dapat membuat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana mengimplementasikan sensor ECT D24 dari *Echologger* pada wahana kapal survei tanpa awak dengan optimal, dengan mempertimbangkan penerapan metode logika fuzzy Sugeno?
- b. Bagaimana melakukan perancangan dan integrasi sensor ECT D24 ke dalam wahana kapal survei tanpa awak untuk mengukur kedalaman air secara efektif, dengan memanfaatkan prinsip-prinsip metode logika fuzzy Sugeno?
- c. Bagaimana menyusun metode validasi dan pengujian untuk memverifikasi tingkat keakuratan data kedalaman air yang dihasilkan oleh sensor ECT D24 pada wahana kapal survei tanpa awak, dengan mempertimbangkan penggunaan metode logika fuzzy Sugeno?

1.3 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari tugas akhir ini yaitu:

- a. Mengembangkan implementasi optimal sensor ECT D24 dari *Echologger* pada wahana kapal survei tanpa awak dengan memanfaatkan metode logika *fuzzy Sugeno*, untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengukuran kedalaman air.
- b. Merancang dan mengintegrasikan sensor ECT D24 ke dalam wahana kapal survei tanpa awak dengan memperhatikan prinsip-prinsip metode logika



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 mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

fuzzy Sugeno, dengan tujuan meningkatkan keefektifan pengukuran kedalaman air di berbagai kondisi perairan.

1.4 Luaran

Adapun luaran yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan dokumen Tugas Akhir yang informatif, akurat, dan inovatif, menyajikan rancang bangun pengukur kedalaman air dengan sensor ECT D24 pada wahana kapal survei tanpa awak, untuk memantau dan memprediksi kondisi perairan secara real-time.
- b. Penerapan implementasi metode logika *fuzzy* Sugeno sebagai alternatif untuk pengambilan keputusan prediksi kedalaman air dengan akurasi tinggi pada wahana kapal survei tanpa awak, memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi di bidang tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini terdapat batasan masalah untuk memfokuskan pembahasan, yaitu:

- a. Pengujian dilakukan pada Kolam Politeknik Negeri Jakarta dengan Panjang 20 meter, dan lebar 9 Meter
- b. Pengujian dan pengambilan data dilakukan dari dalam wahana kapal survey tanpa awal berukuran 100 x 30 x 15 cm.
- c. Pengujian pengambilan data dilakukan pada permukaan air tenang, tidak beriak tinggi, dan tidak berarus deras.



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 kritis 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 IV KESIMPULAN DAN SARAN

1.6 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan data kedalaman air yang diperoleh dari data Kedalaman Air NMEA (*National Marine Electronics Association*) pada Sensor *Echologger* ECT D24 dengan metode logika *fuzzy* Sugeno sebagai pengambilan keputusan keakurasian ukuran kedalaman air di Kolam Politeknik Negeri Jakarta, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Jawa Barat. Menghasilkan tingkat akurasi antara nilai keakurasian dan kondisi aktual kedalaman air sebesar 97.58% dan nilai RMSE yang dihasilkan sebesar 0.546. Dalam hal ini, penerapan metode logika fuzzy Sugeno untuk mengukur kedalaman air memberikan hasil yang diharapkan, sehingga cocok untuk diimplementasikan dalam menentukan pemetaan kedalaman air, terutama di perairan yang tenang.

Dibalik itu juga ada kendala-kendala yang terjadi, sehingga pengambilan data kedalaman air masih kurang. Masih didapatkannya data berupa format 0.0000. format 0.000 terjadi dikarenakan tidak bagusnya penempatan *single beam echosounder* pada tempatnya. Selain itu juga banyak sampah yang menghalangi pembacaan sehingga menghasilkan visualisasi yang tidak diinginkan

1.7 Saran

Dari penelitian yang sudah dilakukan, terdapat saran bahwa diperlukannya penerapan aplikasi keakurasian data kedalaman air dengan metode keakurasian pengukuran kedalaman langsung dan pengkajian lebih lanjut mengenai data dan perhitungan keakuratan kedalaman air.

Melakukan kalibrasi pengambilan data kedalaman air sebaiknya tidak dilakukan pada Kolam atau perairan yang memiliki banyaknya sampah yang

mengapung, dan Endapan Sampah yang tinggi di dasar Kolam dikarenakan akan mempegaruhi hasil pembacaan pengukuran, dan pemetaan kedalaman air.

Pengembangan sistem pengukuran kedalaman air untuk kedepannya dan lebih lanjut diupayakan dapat diuji dan juga dapat dilambangkan algoritma pembacaan sistem nya untuk penggunaan sensor pada permukaan air yang lebih beriak.



© 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





DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya Wirawan, Azhari, “Implementasi Metode Fuzzy-Mamdani untuk Menentukan Jenis Ikan Konsumsi Air Tawar Berdasarkan Karakteristik Lahan Budidaya Perikanan”, Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM, Yogyakarta, 55281, Januari 2014.
- [2] Aditya Yuda Mahardika, “Implementasi Fuzzy Tsukamoto Untuk Rancang Bangun Sistem Notifikasi Kondisi Angin Dan Suhu Berbasis Android”, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjungpinang, 2020. 57
- [3] Ahmad Bahroini, Andi Farmadi, Radityo Adi Nugroho, “Prediksi Permintaan Mie Instan Dengan Metode Fuzzy Takagi – Sugeno”. Kumpulan jurnal, Ilmu Komputer, vol.3 No.2, September 2016.
- [4] Ardytha Luthfiarta, Aris Febriyanto, Heru Lestiawan, Wibowo Wicaksono, “Analisa Perkiraan Cuaca dengan Parameter Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara, dan Kecepatan Angin Menggunakan Regresi Linear Berganda”, Journal of Information System Vol. 5, No. 1, Mei 2020: 10-17.
- [5] Athia Saelan (13508029), “Logika Fuzzy”, Program Studi Teknik Informatika Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, MAKALAH IF2091 STRUKTUR DISKRIT TAHUN 2009.
- [6] D. C. T. Saputro, Y .Prahasari, dan S. Y. J. Prasetyo, “Sistem pendukung keputusan pemilihan handphone berdsarkan kebutuhan konsumen menggunakan logika fuzzy”, Jurnal Teknologi Informasi – Aiti, vol. 2 no. 1, 2005.
- [7] Dedi Mulyadi, “Komparasi Metode Logika Fuzzy Mamdani dan Metode Logika Fuzzy Sugeno Sebagai Pendukung Keputusan Seleksi Bertahap”. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi, vol.6 No.1, Mei 2016.
- [8] Ema Sastri Puspita, Liza Yulianti, ” PERANCANGAN SISTEM PERAMALAN CUACA BERBASIS LOGIKA FUZZY”, Jurnal Media Infotama Vol. 12 No. 1, Februari 2016.

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 kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© 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

- [9] Fajar Rohman Hariri, “Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Dalam Pendaftaran Siswa Baru di SDN Sonopatik 1 Nganjuk”, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, vol.3 No.1, ISSN:2355-6684.
- [10] Ferlinda Wardani Asrini, “Analisis Pengaruh Luas Lahan, Modal Dan Biaya Tenaga Kerja Terhadap Tingkat Pendapatan Petani Garam Di Desa Pinggir Paps Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep”, Universitas Muhammadiyah Malang, Vol. 3, No. 2, May 2019, pp.308-318.
- [11] Hendrikus Daely , Dito Putro Utomo, “Sistem Pakar Diagnosa Hepatomegali Menerapkan Metode Fuzzy Logic Sugeno”, KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer) Volume 4, Nomor 1, Oktober 2020 DOI: 10.30865/komik.v4i1.2682.
- [12] Khofifah Putriyani , Tenia Wahyuningrum, Yogo Dwi Prasetyo, “Prediksi Jumlah Produksi Akibat Penyebaran Covid-19 Menggunakan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno”, Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi) Vol. 5 No. 2 (2021) 220 – 230.
- [13] Sri Widaningsih, “Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur”, Vol 11 No.1 Mei (2017), ISSN : 1978-3310.
- [14] Supina Batubara, ”Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani Dan Fuzzy Sugeno Untuk Penentuan Kualitas Cor Beton Instan”, IT Journal Research and Development Vol.2, No.1, Agustus 2017.
- [15] Sutikno, Indra Waspada, ” Perbandingan Metode Defuzzifikasi Sistem Kendali Logika Fuzzy Model Mamdani Pada Motor Dc”, Jurnal Masyarakat Informatika, Volume 2, Nomor 3, ISSN 2086 – 4930.
- [16] Vita Virgianti, Shantika Martha, Nurfitri Imro’ah, “Penerapan Fuzzy Time Series Chen Average Based Pada Peramalan Curah Hujan”, Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster) Volume 10, No. 4 (2021), hal 485–494.



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

Daftar Riwayat Hidup Penulis



Muhammad Yusuf Irawan

Lahir di Yogyakarta pada tanggal 5 Maret 2000 , anak kedua dari pasangan Wahyu Agus Irawan, dan Anisah Alfada. Jenjang pendidikan yang dijalani penulis sebagai berikut: Lulus dari Pondok Pesantren Modern Islam Assalam pada tahun 2018 , Kemudian Penulis melanjutkan Studi di Universitas Negeri Yogyakarta dan Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh Tahun 2022 dari Program Studi Teknik Eletronika, Universitas Negeri Yogyarta, Kemudian Penulis kembali melanjutkan Studi Di Politeknik Negeri Jakarta dan Gelar Sarjana Terapan (S.Tr.T) diperoleh Tahun 2024 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Instrumentasi dan Kontrol Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Program

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 mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

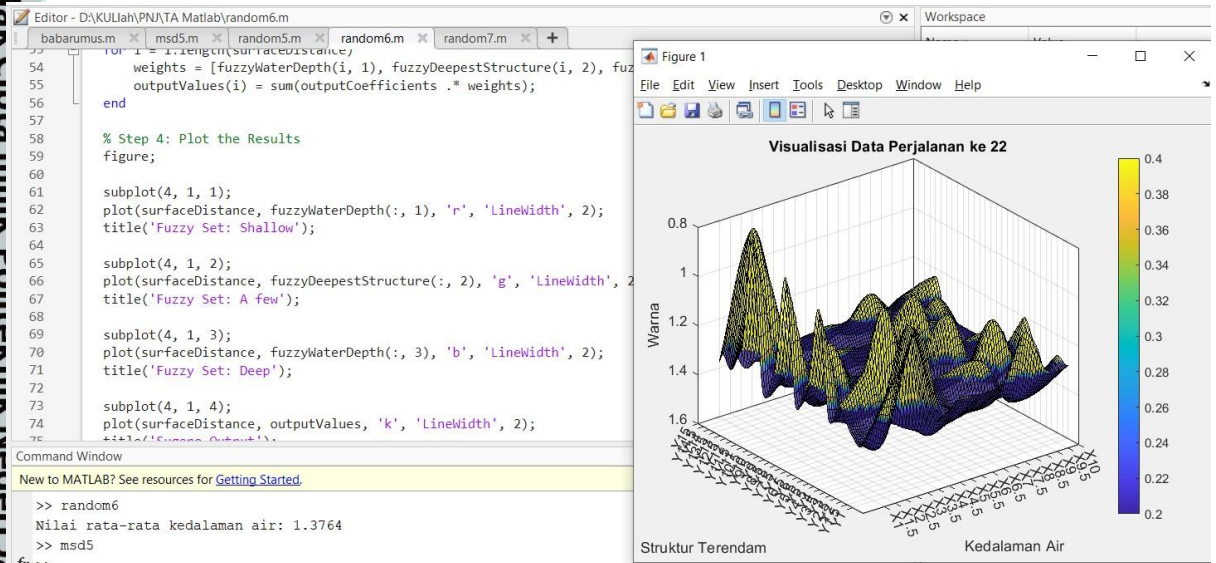
vv - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.7453
0.7565
>
    
```

```

13     1.3932, 1.3717, 1.4080, 1.4002, 1.4063, 1.4044, 1.4071, 1.4140, 1.4171, 1.4013, ...
14     1.4096, 1.4097, 1.4032, 1.2419, 1.3034, 1.2843, 1.2023, 1.4140, 1.3862, 1.4013
15 ];
16
17 waterDepth3 = [
18     1.3811, 0.9423, 0.8857, 0.8048, 1.3770, 1.3784, 1.3993, 1.4200, 1.3925, 1.4106, ...
19     1.3935, 1.4126, 1.3897, 1.4149, 1.4014, 1.4224, 1.3855, 1.4074, 1.4056, 1.3699, ...
20     1.3709, 1.4172, 1.4014, 1.4106, 1.4031, 1.4080, 1.3975, 1.4215, 1.3828, 1.3925, ...
21     1.2504, 1.1329, 1.1321, 1.3828, 1.3772, 1.4099, 1.3745, 1.4122, 1.4065, 1.4149, ...
22     1.3813, 1.3699, 1.3935, 1.3925, 1.3770, 1.3876, 1.4153, 1.3744, 1.3993, 1.3813
23 ];
24
25
26
27 % Combine all datasets into one
28 allWaterDepth = [waterDepth1, waterDepth2, waterDepth3];
29 surfaceDistance = linspace(0, 2, numel(allWaterDepth));
30
31 % Define triangular membership functions for input
32 waterDepthVariable = trimf(surfaceDistance, [0, 0.5, 1]); % Shallow, Medium, Deep
33 deepestStructureVariable = trimf(surfaceDistance, [0, 0.5, 1]); % None, A few, Many
34
35 % Step 2: Fuzzification
36 fuzzyWaterDepth = zeros(length(surfaceDistance), 3);
37 fuzzyDeepestStructure = zeros(length(surfaceDistance), 3);
38
39 for i = 1:length(surfaceDistance)
40     fuzzyWaterDepth(i, :) = [trimf(allWaterDepth(i), [0, 0.05, 0.15]), ...
41                             trimf(allWaterDepth(i), [0.1, 0.16, 0.6]), ...
42                             trimf(allWaterDepth(i), [0.5, 1, 2])];
43     fuzzyDeepestStructure(i, :) = [trimf(surfaceDistance(i), [0, 0.5, 1.5]), ...
44                                    trimf(surfaceDistance(i), [0.1, 0.5, 1.5]), ...
45                                    trimf(surfaceDistance(i), [0.5, 1.5, 2])];
46
47 end
    
```

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



```
% Define input data
```

```
data1 = [1.4875 1.4880 1.4882 1.4893 1.4876 1.4889 0.3755 0.3262 0.3290
1.4893 1.4876 1.4884 1.3245 1.1234 1.2543 1.4872 1.4885 1.4887 1.4872 1.4885
1.4887 1.3245 1.1234 1.2543 1.4882 1.4893 1.4876 1.4875 1.4880 1.4882 1.4893
1.4876 1.4889 0.3755 0.3262 0.3290 1.4876 1.4884 1.3245 1.1234 1.2543 1.4872
1.4885 1.4887 1.4872 1.4885 1.4887 1.3245 1.1234 1.2543];
```

```
data2 = [1.4891 1.4905 1.4887 1.4913 1.4899 1.4911 1.4896 1.4925 1.4890
1.4936 1.4888 1.4922 1.4919 1.4898 1.4915 1.4885 1.4930 1.4919 1.4893 1.4933
1.4891 1.4926 1.4897 1.4910 1.4936 1.4898 1.4915 1.4895 1.4909 1.4919 1.4890
1.4924 1.4904 1.4911 1.4887 1.4930 1.4904 1.4917 1.4896 1.4934 1.4890 1.4914
1.4904 1.4929 1.4898 1.4911 1.4917 1.4889 1.4927 1.4899];
```

```
data3 = [1.4965 1.4972 1.4969 1.4978 1.4967 1.4978 1.4965 1.4974 1.4971
1.4980 1.4966 1.4975 1.4980 1.4969 1.4977 1.4964 1.4976 1.4979 1.4963 1.4981
1.4967 1.4978 1.4964 1.4971 1.4980 1.4967 1.4979 1.4968 1.4974 1.4971 1.4980
1.4966 1.4975 1.4981 1.4969 1.4977 1.4965 1.4976 1.4978 1.4963 1.4981 1.4966
1.4977 1.4965 1.4973 1.4980 1.4966 1.4978 1.4968 1.4975];
```

```
% Define fuzzy sets for depth variable
```

```
depth_shallow = @(x) trimf(x, [0 0 1]);
```

```
depth_medium = @(x) trimf(x, [0 1 2]);
```

```
depth_deep = @(x) trimf(x, [1 2 2]);
```

```
% Define fuzzy sets for structure variable
```




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

```
structure_none = @(x) trimf(x, [0 0 1]);
structure_few = @(x) trimf(x, [0 1 2]);
structure_many = @(x) trimf(x, [1 2 2]);

% Define rule matrix: [depth_rule1, depth_rule2, depth_rule3; structure_rule1,
structure_rule2, structure_rule3; output_rule1, output_rule2, output_rule3]
rules = [1, 2, 3; 1, 3, 2; 2, 1, 3; 2, 1, 1; 2, 3, 2; 2, 3, 3; 3, 1, 1; 3, 2, 2; 3, 3, 3];

% Process each data point using Sugeno fuzzy logic
output_data = zeros(1, length(data1) + length(data2) + length(data3));

for i = 1:length(data1)
    depth_membership = [depth_shallow(data1(i)), depth_medium(data1(i)),
depth_deep(data1(i))];
    structure_membership = [structure_none(data2(i)), structure_few(data2(i)),
structure_many(data2(i))];

    % Apply fuzzy rules
    output_membership = zeros(1, size(rules, 2));
    for j = 1:size(rules, 2)
        output_membership(j) = min(depth_membership(rules(1, j)),
structure_membership(rules(2, j)));
    end

    % Check if all output membership values are zero
    if all(output_membership == 0)
        % If all output membership values are zero, set the defuzzified output to zero
        output_data(i) = 0;
    else
        % Otherwise, defuzzify using center of gravity method
```




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

```
output_data(i) = sum(output_membership .* [0, 1, 2]) /
sum(output_membership);
end
end
% Fill columns 51 to 100 with processed data from data2
for i = 1:length(data2)
depth_membership = [depth_shallow(data2(i)), depth_medium(data2(i)),
depth_deep(data2(i))];
structure_membership = [structure_none(data2(i)), structure_few(data2(i)),
structure_many(data2(i))];
% Apply fuzzy rules
output_membership = zeros(1, size(rules, 2));
for j = 1:size(rules, 2)
output_membership(j) = min(depth_membership(rules(1, j)),
structure_membership(rules(2, j)));
end
% Check if all output membership values are zero
if all(output_membership == 0)
% If all output membership values are zero, set the defuzzified output to zero
output_data(i + length(data1)) = 0;
else
% Otherwise, defuzzify using center of gravity method
output_data(i + length(data1)) = sum(output_membership .* [0, 1, 2]) /
sum(output_membership);
end
end
% Fill columns 101 to 150 with processed data from data3
```



© 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

```
for i = 1:length(data3)
    depth_membership = [depth_shallow(data3(i)), depth_medium(data3(i)),
    depth_deep(data3(i))];
    structure_membership = [structure_none(data3(i)), structure_few(data3(i)),
    structure_many(data3(i))];

    % Apply fuzzy rules
    output_membership = zeros(1, size(rules, 2));
    for j = 1:size(rules, 2)
        output_membership(j) = min(depth_membership(rules(1, j)),
        structure_membership(rules(2, j)));
    end

    % Check if all output membership values are zero
    if all(output_membership == 0)
        % If all output membership values are zero, set the defuzzified output to zero
        output_data(i + length(data1) + length(data2)) = 0;
    else
        % Otherwise, defuzzify using center of gravity method
        output_data(i + length(data1) + length(data2)) = sum(output_membership .*
        [0, 1, 2]) / sum(output_membership);
    end
end

for i = 1:length(data2)
    output_data(i + length(data1)) = data2(i);
end

for i = 1:length(data3)
    output_data(i + length(data1) + length(data2)) = data3(i);
end
```




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

```
end  
% Display the defuzzified results  
disp('Defuzzified Output Data:');  
disp(output_data);
```

```
data1 = [1.2791, 1.3200, 1.2774, 1.3060, 1.2945, 1.3010, 1.2766, 1.3152, 1.2818,  
1.3056, 1.2880, 1.2956, 1.2900, 1.3190, 1.2891, 1.3034, 0.0000, 1.2995, 1.2777,  
1.3020, 1.2832, 1.3103, 1.2816, 1.3017, 1.2794, 1.3075, 1.2962, 1.3072, 1.2786,  
1.3228, 1.2142, 1.2478, 1.2821, 1.3050, 1.2891, 1.3034, 1.2874, 1.3085, 1.2845,  
1.3080, 0.0000, 1.3051, 1.2797, 1.3105, 1.2959, 1.3067, 1.2867, 1.3150, 1.2908,  
1.3076, 1.2791, 1.3032, 1.2660, 1.2971, 1.2788, 1.3056, 1.2845, 1.3080, 1.2804,  
1.3114, 1.2882, 1.2992, 1.2845, 1.3143, 1.3092, 1.2944, 0.0000, 1.3144, 1.2942,  
1.3070, 1.2876, 1.3111, 1.2865, 1.3054, 1.2813, 1.3141, 1.2942, 1.3160, 1.2845,  
1.3202, 1.2381, 1.2715, 1.2903, 1.3092, 1.2944, 1.3105, 1.2909, 1.3094, 1.3098,  
1.2949, 1.3086, 1.3077, 1.2838, 1.3130, 1.2968, 1.3099, 1.2884, 1.3134, 1.2943,  
1.3100, 1.2785, 1.3035, 1.2714, 1.2983, 1.2818, 1.3045, 1.2864, 1.3048, 1.2813,  
1.3135, 1.2901, 1.3018, 1.2874, 1.3148, 1.3077, 1.2838, 0.0000, 1.3120, 1.2961,  
1.3081, 1.2909, 1.3135, 1.2881, 1.3057, 1.2855, 1.3089, 1.2987, 1.3102, 1.2865,  
1.3222, 1.2352, 1.2662, 1.2883, 1.3098, 1.2949, 1.3086, 1.2898, 1.3108, 1.2855,  
1.3089, 1.2987, 1.3100, 1.2846, 1.3152, 1.2971, 1.3121, 1.2873, 1.3139, 1.2937,  
1.3109];
```

```
data2 = [1.3975, 1.3923, 1.3926, 1.2765, 1.3543, 1.1235, 1.4151, 1.3970, 1.4082,  
1.4132, 1.4089, 1.4009, 1.4030, 1.3816, 1.4141, 1.2390, 1.1950, 1.1709, 1.4107,  
1.4168, 0.0000, 1.3984, 1.3800, 1.3816, 1.4010, 1.1254, 1.2364, 1.1658, 1.4089,  
1.3984, 1.3800, 1.3800, 1.4107, 1.3098, 1.2949, 0.0000, 1.4151, 1.4124, 1.4037,  
1.3928, 1.3926, 1.3973, 1.4132, 1.3970, 1.3928, 1.3975, 1.2398, 1.2132, 1.3984,  
1.3773, 1.4278, 1.3862, 1.3964, 1.2841, 1.3516, 1.1179, 1.4247, 1.3897, 1.4061,  
1.4193, 1.4062, 1.3963, 1.4052, 1.3774, 1.4124, 1.2587, 1.2072, 1.1789, 1.4169,  
1.4233, 0.7194, 1.3890, 1.4066, 1.3795, 1.3980, 1.1229, 1.2411, 1.1625, 1.4065,  
1.3928, 1.3753, 1.3775, 1.4118, 0.8197, 1.4193, 1.4057, 1.4213, 1.4166, 1.3999,  
1.3911, 1.3931, 1.4002, 1.4198, 1.3969, 1.3890, 1.4066, 1.2624, 1.2289, 1.3968,  
1.3739, 1.4118, 1.3834, 1.3998, 1.2691, 1.3591, 1.1214, 1.4312, 1.3947, 1.4058,  
1.4193, 1.4057, 1.3961, 1.4040, 1.3773, 1.4123, 1.2512, 1.2025, 1.1742, 1.4178,  
1.4211, 1.4123, 1.4219, 1.3922, 1.3789, 1.3952, 1.1210, 1.2315, 1.1608, 1.4098,  
1.3962, 1.3757, 1.3776, 1.4145, 0.8224, 0.8733, 0.8505, 1.4264, 1.4175, 1.4010,  
1.3902, 1.3927, 1.4018, 1.4207, 1.3983, 1.3901, 1.4084, 1.2604, 1.2251, 1.4001,  
1.3756];
```




© 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 mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
data3 = [1.4084, 1.4018, 1.3849, 0.9564, 0.9321, 0.9261, 1.4192, 1.3881, 1.3972,  
1.4149, 1.4149, 1.3973, 1.4068, 1.4123, 1.4219, 1.3922, 1.4253, 1.3822, 1.4122,  
1.4084, 1.4123, 1.2380, 1.1754, 1.3174, 1.3931, 1.4239, 1.3755, 1.4040, 1.4097,  
1.3822, 1.3883, 1.3889, 1.4065, 1.3931, 1.4096, 1.4136, 1.3998, 1.4122, 1.3784,  
1.3822, 1.4149, 1.4194, 1.3755, 1.4002, 1.3948, 0.8465, 1.4033, 1.3775, 1.4065,  
1.3242, 1.4122, 1.3988, 1.3884, 0.9716, 0.9477, 0.9315, 1.4230, 1.3848, 1.4042,  
1.4148, 1.4153, 1.3967, 1.4046, 1.4119, 1.4233, 1.3894, 1.4261, 1.3840, 1.4118,  
1.4082, 1.4135, 1.2446, 1.1808, 1.3257, 1.4013, 1.4298, 1.3767, 1.4075, 1.4125,  
1.3854, 1.3891, 1.3892, 1.4078, 1.3929, 1.4099, 1.4147, 1.4006, 1.4093, 1.3801,  
1.3883, 1.4162, 1.4201, 1.3766, 1.4028, 1.3982, 0.8699, 1.4082, 1.3799, 1.4088,  
1.4107, 1.3983, 1.3906, 0.9805, 0.9547, 0.9253, 1.4261, 1.3885, 1.4053, 1.4160,  
1.4153, 1.3997, 1.4072, 1.4104, 1.4248, 1.3929, 1.4290, 1.3878, 1.4133, 1.4075,  
1.4112, 1.2446, 1.1835, 1.3316, 1.3970, 1.4305, 1.3798, 1.4075, 1.4113, 1.3845,  
1.3875, 1.3901, 1.4069, 1.3948, 1.4092, 1.4146, 1.4003, 1.4098, 1.3783, 1.3857,  
1.4140, 1.4181, 1.3787, 1.4019, 1.3979, 0.8683, 1.4083, 1.3826, 1.4084, 1.3355,  
1.3970];
```

```
% Combine data into one array
```

```
data = [data1; data2; data3];
```

```
% Reshape the data into a 3D matrix
```

```
data3D = reshape(data, 25, 18);
```

```
% Create a grid for smoother visualization
```

```
[X, Y] = meshgrid(1:18, 1:25);
```

```
% Interpolate data using griddata
```

```
[Xq, Yq] = meshgrid(1:0.1:18, 1:0.1:25);
```

```
Zq = griddata(X, Y, data3D, Xq, Yq, 'cubic');
```

```
% Create a 3D plot with the smoothed surface
```

```
figure;
```

```
surf(Xq, Yq, Zq, 'FaceColor', 'interp', 'FaceAlpha', 0.8);
```



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

```
% Color indication
cdata = zeros(size(Zq));
cdata(Zq < 0.6000) = 0.8; % Dark blue
cdata(Zq >= 0.6000 & Zq <= 1.3000) = 0.4; % Blue
cdata(Zq > 1.3000) = 0.2; % Green

% Apply color data to the surface
surf(Xq, Yq, Zq, 'FaceColor', 'interp', 'FaceAlpha', 0.8, 'CData', cdata);

% Set the z-axis limit with inverted values
ax = gca;
ax.ZDir = 'reverse';

% Customize the plot
title('Visualisasi Data Perjalanan ke 12');
xlabel('Total Jarak Perjalanan');
ylabel('Total Jarak Perjalanan');
zlabel('Pengukuran Aktual');
colorbar;

% Existing Y-axis code
ax.YTick = 1:0.5:15;
ax.YTickLabel = {'Y1', 'Y1.5', 'Y2', 'Y2.5', 'Y3', 'Y3.5', 'Y4', 'Y4.5', 'Y5', 'Y5.5',
'Y6', 'Y6.5', 'Y7', 'Y7.5', 'Y8', 'Y8.5', 'Y9', 'Y9.5', 'Y10', 'Y10.5', 'Y11', 'Y11.5',
'Y12', 'Y12.5', 'Y13', 'Y13.5', 'Y14', 'Y14.5', 'Y15'};

% Existing X-axis code
ax.XTick = 1:0.5:10;
```



© 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

```
ax.XTickLabel = {'X1', 'X1.5', 'X2', 'X2.5', 'X3', 'X3.5', 'X4', 'X4.5', 'X5', 'X5.5',  
'X6', 'X6.5', 'X7', 'X7.5', 'X8', 'X8.5', 'X9', 'X9.5', 'X10'};  
  
% New Y-axis code to extend from 15 to 25  
newYTicks = 15:0.5:25;  
combinedYTicks = unique([ax.YTick, newYTicks]);  
ax.YTick = combinedYTicks;  
newYTickLabels = arrayfun(@(x) sprintf('Y%.1f', x), combinedYTicks,  
'UniformOutput', false);  
ax.YTickLabel = newYTickLabels;  
  
% New X-axis code to extend from 10 to 18  
newXTicks = 10:0.5:18;  
combinedXTicks = unique([ax.XTick, newXTicks]);  
ax.XTick = combinedXTicks;  
newXTickLabels = arrayfun(@(x) sprintf('X%.1f', x), combinedXTicks,  
'UniformOutput', false);  
ax.XTickLabel = newXTickLabels;  
  
% Add grid and box  
grid on;  
box on;  
  
% View the plot  
view(3);
```

Lampiran 2. Rangka Kapal sebelum dilakukan Resin, Cat, dan Penguatan lambung

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

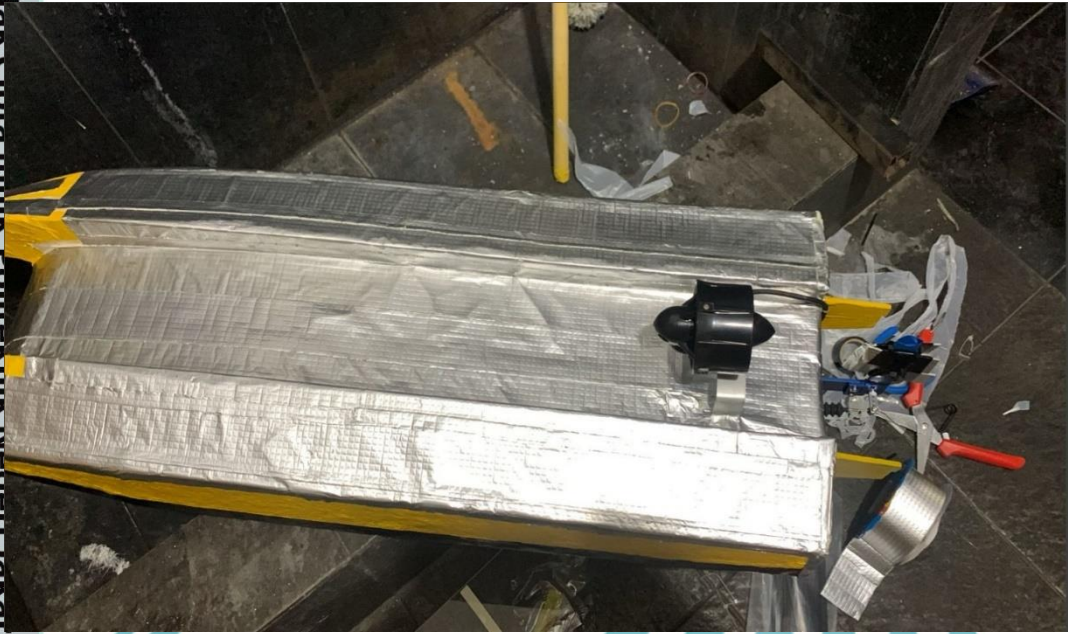


Lampiran 3. Tampak Bawah Kapal dilakukan penguatan supaya tidak tertembus air kedalam lambung



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 mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 4. Data Raw Visualisasi 3D Logika *Fuzzy* Sugeno

Data RAW Visualiasasi 3D Logika <i>Fuzzy</i> Sugeno Perjalanan ke-1		
Data 1 (2 Meter)	Data 2 (3 Meter)	Data 3 (3 Meter)
1.4874	1.4890	1.4964
1.4881	1.4905	1.4972
1.4879	1.4889	1.4968
1.4892	1.4912	1.4979
1.4876	1.4898	0.7943
1.4888	1.4910	0.9321
1.4877	1.4895	1.4967
1.4885	1.4923	1.4974
1.4883	1.4893	1.4970
1.4891	1.4935	1.4980
1.4875	1.4887	1.4965
1.4882	1.4920	1.4973
1.4890	1.4917	1.4979
1.4878	1.4899	1.4969
1.4887	1.4914	1.4977



© 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

1.4873	1.4886	1.4963
1.4884	1.4928	1.4975
1.4889	1.4919	1.4978
1.4872	1.4891	1.4962
1.4893	1.4930	1.4981
1.4875	1.4892	1.4965
1.4886	1.4925	1.4976
1.4874	1.4896	1.4964
1.4881	1.4908	1.4972
1.2424	1.4932	1.4980
1.1323	1.4897	1.4966
1.1533	1.4913	1.4978
1.4877	1.4894	1.4967
1.4885	1.4906	1.4974
1.4883	1.4918	1.4971
1.4891	1.4892	1.4979
1.4875	1.4922	1.0204
1.4882	1.4901	1.0313
1.4890	1.4911	1.0321
1.4878	1.4888	1.4968
1.4887	1.4927	1.4977
1.4873	1.4903	1.4963
1.4884	1.4916	1.4975
1.4889	1.4894	1.4979
1.4872	1.4934	1.4962
1.4893	1.4889	1.4981
1.4875	1.4914	1.4965
1.4886	1.4904	1.4976
1.4874	1.4929	1.4964
1.4881	1.4895	1.4972
1.4892	1.4909	1.4980



© 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 mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4876	1.2323	1.4966
1.4888	1.0321	1.4978
1.4877	1.0432	1.4967
1.4886	1.4894	1.4978
Data RAW Visualiasasi 3D Logika <i>Fuzzy</i> Sugeno Perjalanan ke-11		
	Data 1 (2 Meter)	Data 1 (2 Meter)
1.4876	1.4893	1.4966
1.4880	1.4907	1.4971
1.4881	1.4892	1.4969
1.4895	1.4914	1.4978
1.4878	1.4899	1.4967
1.4887	1.4912	0.9243
1.4875	1.4896	0.8540
1.4889	1.4924	0.7902
1.4885	1.2042	1.4972
1.4892	1.1023	1.4981
1.4872	1.1094	1.4966
1.4883	1.4921	1.4974
1.4893	1.4918	1.4980
1.4879	1.4901	1.4968
1.4886	1.4915	1.4976
1.4871	1.4887	1.4964
1.2319	1.4929	1.4973
1.1233	1.4920	1.4977
1.0312	1.4892	1.4962
1.4892	1.4932	1.4980
1.4877	1.4893	1.4967
1.4886	1.4926	1.4973
1.4872	1.4897	1.4965
1.4880	1.4909	1.4972



© 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

1.4895	1.4934	1.4981
1.4877	1.4898	1.4966
1.4887	1.4914	1.4978
1.4875	1.4895	1.4968
1.4882	1.4907	1.4974
1.4885	1.4919	1.4970
1.4874	1.4893	1.4980
1.4881	1.4923	1.4966
1.4891	1.4902	1.4974
1.4879	1.4912	1.2433
1.4888	1.4889	1.1805
1.4874	1.4930	1.1589
1.4883	1.4904	1.2093
1.4888	1.4917	1.4976
1.4872	1.4895	1.4979
1.4894	1.4935	1.4963
1.4875	1.4891	1.4981
1.4885	1.4916	1.4966
1.4874	1.4905	1.4977
1.4881	1.4928	1.4965
1.4891	1.4896	1.4972
0.7721	0.9034	1.4980
0.7219	0.9941	1.4966
0.8128	0.9141	1.4978
1.4882	1.4927	1.4968
1.4889	1.4897	1.4974

Data RAW Visualiasasi 3D Logika Fuzzy Sugeno Perjalanan ke-12

Data 1 (2 Meter)	Data 1 (2 Meter)	Data 1 (2 Meter)
1.2757	1.3975	1.4084
1.3051	1.3923	1.4018



© 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

1.2706	1.3926	1.3849
1.2991	1.2765	0.9564
1.2829	1.3543	0.9321
1.3060	1.1235	0.9261
1.2858	1.4151	1.4192
1.3055	1.3970	1.3881
1.2822	1.4082	1.3972
1.3131	1.4132	1.4149
1.2906	1.4089	1.4149
1.3016	1.4009	1.3973
1.2865	1.4030	1.4068
1.3151	1.3816	1.4123
0.8453	1.4141	1.4219
0.8903	1.2390	1.3922
0.7569	1.1950	1.4253
1.3128	1.1709	1.3822
1.2970	1.4107	1.4122
1.3065	1.4168	1.4084
1.2897	0.7019	1.4123
1.3139	0.8419	1.2380
1.2883	0.9532	1.1754
1.3063	1.3816	1.3174
1.2867	1.4010	1.3931
1.3107	1.1254	1.4239
1.2996	1.2364	1.3755
1.3107	1.1658	1.4040
1.2852	1.4089	1.4097
1.3246	1.3984	1.3822
1.2343	1.3800	1.3883
1.2657	1.3800	1.3889
1.2898	1.4107	1.4065



© 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

1.3095	0.8093	1.3931
1.2943	0.8594	1.4096
1.3085	0.8543	1.4136
1.2902	1.4151	1.3998
1.3117	1.4124	1.4122
0.8993	1.4037	1.3784
0.9238	1.3928	1.3822
0.8532	1.3926	1.4149
1.3104	1.3973	1.4194
1.2859	1.4132	1.3755
1.3147	1.3970	1.4002
1.2963	1.3928	1.3948
1.3129	1.3975	0.8465
1.2879	1.2398	1.4033
1.3143	1.2132	1.3775
1.2944	1.3984	1.4065
1.3113	1.3773	1.3242

Data RAW Visualiasasi 3D Logika Fuzzy Sugeno Perjalanan ke-22

Data 1 (2 Meter)	Data 1 (2 Meter)	Data 1 (2 Meter)
1.2774	1.3932	1.3811
1.2875	1.3801	0.9423
1.2712	1.3974	0.8857
1.2937	1.4123	0.8048
1.2804	1.3821	1.3770
1.1234	1.4080	1.3784
1.1903	1.4140	1.3993
1.1324	1.3862	1.4200
1.2917	1.4002	1.3925
0.9850	0.8432	1.4106
0.9532	0.9812	1.3935



© 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

0.9418	1.3802	1.4126
1.2940	1.4013	1.3897
1.3040	1.4140	1.4149
1.2889	1.4096	1.4014
1.3086	1.4155	1.4224
1.2941	1.3879	1.3855
1.3022	1.3719	1.4074
1.2872	1.4171	1.4056
1.3063	1.3944	1.3699
1.2935	1.4180	1.3709
1.3022	1.4039	1.4172
1.2871	1.4032	1.4014
1.3082	1.4180	1.4106
1.2936	1.4123	1.4031
1.3038	1.4013	1.4080
1.2887	1.3977	1.3975
1.3072	1.4106	1.4215
1.2929	1.4112	1.3828
1.3013	1.3802	1.3925
1.2882	1.3932	1.2504
1.3067	1.3717	1.1329
1.2919	1.4080	1.1321
1.3010	1.4002	1.3828
1.2192	1.4063	1.3772
1.1109	1.4044	1.4099
1.1312	1.4071	1.3745
1.3033	1.4140	1.4122
1.2885	1.4171	1.4065
1.3079	1.4013	1.4149
1.2930	1.4096	1.3813
1.3021	1.4097	1.3699



© 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

1.2884	1.4032	1.3935
1.3073	1.2419	1.3925
1.2925	1.3034	1.3770
1.3009	1.2843	1.3876
1.2866	1.2023	1.4153
1.3076	1.4140	1.3744
1.4242	1.3862	1.3993
1.2774	1.4013	1.3813

LAMPIRAN 5. Data Raw Visualisasi 3D kedalaman Aktual

Data RAW Kedalaman Aktual Perjalanan ke - 1

Data 1 (2 Meter),	Data 2 (3 Meter),	Data 3 (3 Meter),
1.4874	1.4890	1.4964
1.4881	1.4905	1.4972
1.4879	1.4889	0.0000
1.4892	1.4912	1.4979
1.4876	1.4898	0.7943
1.4888	1.4910	0.9321
1.4877	1.4895	1.4967
1.4885	1.4923	1.4974
0.0000	1.4893	1.4970
1.4891	1.4935	1.4980
1.4875	1.4887	1.4965
1.4882	1.4920	1.4973
1.4890	1.4917	1.4979
1.4878	1.4899	1.4969
1.4887	1.4914	1.4977
1.4873	1.4886	1.4963
1.4884	1.4928	1.4975
1.4889	1.4919	1.4978
1.4872	1.4891	1.4962



© 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

1.4893	1.4930	1.4981
1.4875	1.4892	1.4965
1.4886	1.4925	1.4976
1.4874	1.4896	1.4964
1.4881	1.4908	1.4972
1.2424	1.4932	1.4980
1.1323	1.4897	1.4966
1.1533	1.4913	1.4978
1.4877	1.4894	1.4967
1.4885	1.4906	1.4974
1.4883	1.4918	1.4971
1.4891	1.4892	1.4979
1.4875	1.4922	1.0204
1.4882	1.4901	1.0313
1.4890	1.4911	1.0321
0.0000	1.4888	1.4968
1.4887	1.4927	1.4977
1.4873	1.4903	1.4963
1.4884	1.4916	1.4975
1.4889	1.4894	1.4979
1.4872	1.4934	1.4962
1.4893	1.4889	0.0000
1.4875	1.4914	1.4965
1.4886	1.4904	1.4976
1.4874	1.4929	1.4964
1.4881	1.4895	1.4972
1.4892	0.0000	1.4980
1.4876	1.2323	1.4966
1.4888	1.0321	1.4978
1.4877	1.0432	1.4967
1.4886	1.4894	1.4978



© 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

1.4889	1.4910	1.4970
1.4875	1.4891	1.4965
1.4880	1.4905	1.4972
1.4882	1.4887	1.4969
1.4893	1.4913	1.4978
1.4876	1.4899	1.4967
1.4889	1.4911	1.4978
1.4875	1.4896	1.4965
1.4884	1.4925	1.4974
1.4881	1.4890	1.4971
1.4893	1.4936	1.4980
1.4876	1.4888	1.4966
1.4884	1.4922	1.4975
1.4892	0.0000	1.4980
1.4879	1.4898	1.4969
1.4887	1.4915	1.4977
1.4872	1.4885	1.4964
1.4885	1.4930	1.4976
1.4887	1.4919	1.4979
1.4870	1.4893	1.4963
1.4894	1.4933	1.4981
1.4875	1.4891	1.4967
1.4888	1.4926	1.4978
1.4874	1.4897	0.0000
1.4881	1.4910	1.4971
1.4895	1.4936	1.4980
1.4877	1.4898	1.4967
1.4889	1.4915	1.4979
1.4876	1.4895	1.4968
1.4882	1.4909	1.4974
1.4885	1.4919	1.4971



© 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

1.4873	1.4890	1.4980
1.4881	1.4924	1.4966
1.4891	1.4904	1.4975
1.4878	1.4911	1.4981
1.4889	1.4887	1.4969
1.4874	1.4930	1.4977
1.4885	1.4904	1.4965
0.0000	1.4917	1.4976
1.4871	1.4896	1.4978
1.4893	1.4934	1.4963
1.4876	1.4890	1.4981
1.4885	1.4914	1.4966
1.4874	1.4904	1.4977
1.4881	1.4929	1.4965
1.4892	1.4898	1.4973
1.4878	1.4911	1.4980
1.4889	1.4917	1.4966
1.4876	1.4889	1.4978
1.4883	1.4927	1.4968
1.4889	1.4899	1.4975
1.4881	1.4918	1.4974
1.4876	1.4892	1.4966
1.4881	1.4903	1.4973
1.4880	1.4892	1.4969
1.4893	1.4913	1.4980
1.4877	1.4899	1.4967
1.4889	1.4912	1.4977
1.4876	1.4894	1.4968
1.4885	1.4922	1.4975
1.4883	1.4895	1.4971
1.4892	1.4936	1.4981



© 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

1.4875	1.4888	1.4966
1.4883	1.4921	1.4973
1.4891	1.4920	1.4980
1.4879	1.4903	1.4970
1.4887	1.4915	1.4978
1.4873	1.4886	1.4964
1.4886	1.4928	1.4976
1.4888	1.4919	1.4978
1.4871	0.0000	1.4961
1.4895	1.4932	1.4982
1.4876	1.4891	1.4966
1.4890	1.4924	1.4975
1.4875	1.4897	1.4965
1.4882	1.4910	1.4972
1.4896	1.4933	1.4981
1.4878	1.4899	1.4967
1.4890	1.4916	1.4977
1.4877	1.4900	1.4968
1.4883	1.4911	1.4972
1.4886	1.4917	1.4979
1.4874	1.4889	1.4964
1.4882	1.4926	1.4975
1.4892	1.4904	1.4979
1.4879	1.4913	1.4963
1.4889	1.4887	0.0000
1.4874	1.4930	1.4966
1.4886	1.4905	1.4976
1.4890	1.4918	1.4964
1.4872	1.4896	1.4973
1.4894	1.4934	1.4981
1.4877	1.4891	1.4967



© 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

1.4886	1.4915	1.4979
1.4875	1.4903	1.4966
1.4882	1.4927	1.4974
1.4893	1.4898	1.4979
1.4878	1.4910	1.4965
1.4889	1.4916	1.4977
1.4876	1.4888	1.4968

Data RAW Kedalaman Aktual Perjalanan ke - 11

Data 1 (2 Meter),	Data 2 (3 Meter),	Data 3 (3 Meter),
1.4876	1.4893	1.4966
1.4880	1.4907	1.4971
1.4881	1.4892	1.4969
1.4895	1.4914	1.4978
1.4878	1.4899	1.4967
1.4887	1.4912	0.9243
1.4875	1.4896	0.8540
1.4889	1.4924	0.7902
1.4885	1.2042	1.4972
1.4892	1.1023	1.4981
1.4872	1.1094	1.4966
1.4883	1.4921	1.4974
1.4893	1.4918	1.4980
1.4879	1.4901	1.4968
1.4886	1.4915	1.4976
1.4871	1.4887	1.4964
1.2319	1.4929	1.4973
1.1233	1.4920	1.4977
1.0312	1.4892	1.4962
1.4892	1.4932	1.4980
1.4877	1.4893	1.4967



© 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

1.4886	1.4926	1.4973
1.4872	1.4897	1.4965
1.4880	1.4909	1.4972
1.4895	1.4934	1.4981
1.4877	1.4898	1.4966
1.4887	1.4914	0.0000
1.4875	1.4895	1.4968
1.4882	1.4907	1.4974
1.4885	1.4919	1.4970
1.4874	1.4893	1.4980
1.4881	1.4923	1.4966
1.4891	1.4902	1.4974
1.4879	1.4912	1.2433
1.4888	1.4889	1.1805
1.4874	1.4930	1.1589
1.4883	1.4904	1.2093
1.4888	1.4917	1.4976
1.4872	1.4895	1.4979
1.4894	1.4935	1.4963
1.4875	1.4891	1.4981
1.4885	1.4916	1.4966
1.4874	1.4905	1.4977
1.4881	1.4928	1.4965
1.4891	1.4896	1.4972
1.4884	0.9034	1.4980
1.4892	0.9941	1.4966
1.4877	0.9141	1.4978
0.0000	1.4927	1.4968
1.4889	1.4897	1.4974
1.4879	1.4916	1.4963
1.4875	1.4891	1.4965



© 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

1.4880	1.4905	1.4972
1.4882	1.4887	1.4969
1.4893	1.4913	1.4978
1.4876	1.4899	1.4967
1.4889	1.4911	1.4978
1.4875	1.4896	1.4965
1.4884	1.4925	1.4974
1.4881	1.4890	1.4971
1.4893	1.4936	1.4980
1.4876	1.4888	1.4966
1.4884	1.4922	1.4975
1.4892	1.4919	1.4980
1.4879	1.4898	1.4969
1.4887	1.4915	1.4977
1.4872	1.4885	1.4964
1.4885	1.4930	1.4976
1.4887	1.4919	1.4979
1.4870	1.4893	1.4963
1.4894	1.4933	1.4981
1.4875	1.4891	1.4967
1.4888	1.4926	1.4978
1.4874	1.4897	1.4964
1.4881	1.4910	1.4971
1.4895	1.4936	1.4980
1.4877	1.4898	1.4967
1.4889	1.4915	1.4979
1.4876	0.0000	1.4968
1.4882	1.4909	1.4974
1.4885	1.4919	1.4971
1.4873	1.4890	1.4980
1.4881	1.4924	1.4966



© 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

1.4891	1.4904	1.4975
1.4878	1.4911	1.4981
1.4889	1.4887	1.4969
1.4874	1.4930	1.4977
1.4885	1.4904	1.4965
1.4889	1.4917	1.4976
1.4871	1.4896	1.4978
1.4893	1.4934	1.4963
1.4876	1.4890	1.4981
1.4885	1.4914	1.4966
1.4874	1.4904	1.4977
1.4881	1.4929	1.4965
1.4892	1.4898	1.4973
1.4878	1.4911	1.4980
1.4889	1.4917	1.4966
1.4876	0.0000	1.4978
1.4883	1.4927	1.4968
1.4889	1.4899	1.4975
1.4891	1.4911	1.4981
1.4877	1.4892	1.4962
1.4884	1.4906	1.4975
1.4881	1.4888	1.4967
1.4893	1.4910	1.4980
1.4879	1.4897	1.4964
1.4891	1.4911	1.4974
1.4880	1.4890	1.4969
1.4887	1.4921	1.4976
1.4885	1.4895	1.4972
1.4892	1.4932	1.4981
1.4876	1.4887	1.4965
1.4883	1.4922	1.4973



© 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

1.4891	1.4920	1.4980
1.4882	1.4897	1.4968
1.4889	1.4913	1.4977
1.4874	1.4887	1.4964
1.4886	1.4926	1.4975
1.4888	1.4916	1.4978
1.4872	1.4889	1.4963
1.4894	1.4930	0.0000
1.4878	1.4891	1.4966
1.4887	1.4924	1.4979
1.4877	1.4899	1.4965
1.4884	1.4915	1.4972
1.4892	1.4894	1.4981
1.4877	1.4907	1.4967
1.4888	1.4919	1.4978
1.4878	1.4891	1.4967
1.4882	1.4928	1.4975
1.4890	1.4903	1.4972
1.4875	1.4911	1.4975
1.4886	1.4892	1.4982
1.4890	1.4925	1.4968
1.4876	1.4901	1.4977
1.4891	1.4914	1.4963
1.4877	1.4896	1.4974
1.4887	1.4936	1.4980
1.4877	1.4890	1.4964
1.4884	1.4916	0.0000
1.4892	1.4906	1.4970
1.4878	1.4923	1.4978
1.4889	1.4898	1.4966
1.4876	1.4910	1.4979



© 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

1.4885	0.0000	1.4966
0.0000	1.4889	1.4973
1.4876	1.4925	1.4981
1.4889	1.4894	1.4967
1.4879	1.4908	1.4978

Data RAW Kedalaman Aktual Perjalanan ke - 12

Data 1 (2 Meter),	Data 2 (3 Meter),	Data 3 (3 Meter),
1.2791	1.3975	1.4084
1.3200	1.3923	1.4018
1.2774	1.3926	1.3849
1.3060	1.2765	0.9564
1.2945	1.3543	0.9321
1.3010	1.1235	0.9261
1.2766	1.4151	1.4192
1.3152	1.3970	1.3881
1.2818	1.4082	1.3972
1.3056	1.4132	1.4149
1.2880	1.4089	1.4149
1.2956	1.4009	1.3973
1.2900	1.4030	1.4068
1.3190	1.3816	1.4123
1.2891	1.4141	1.4219
1.3034	1.2390	1.3922
0.0000	1.1950	1.4253
1.2995	1.1709	1.3822
1.2777	1.4107	1.4122
1.3020	1.4168	1.4084
1.2832	0.0000	1.4123
1.3103	1.3984	1.2380
1.2816	1.3800	1.1754



© 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

1.3017	1.3816	1.3174
1.2794	1.4010	1.3931
1.3075	1.1254	1.4239
1.2962	1.2364	1.3755
1.3072	1.1658	1.4040
1.2786	1.4089	1.4097
1.3228	1.3984	1.3822
1.2142	1.3800	1.3883
1.2478	1.3800	1.3889
1.2821	1.4107	1.4065
1.3050	1.3098	1.3931
1.2891	1.2949	1.4096
1.3034	0.0000	1.4136
1.2874	1.4151	1.3998
1.3085	1.4124	1.4122
1.2845	1.4037	1.3784
1.3080	1.3928	1.3822
0.0000	1.3926	1.4149
1.3051	1.3973	1.4194
1.2797	1.4132	1.3755
1.3105	1.3970	1.4002
1.2959	1.3928	1.3948
1.3067	1.3975	0.8465
1.2867	1.2398	1.4033
1.3150	1.2132	1.3775
1.2908	1.3984	1.4065
1.3076	1.3773	1.3242
1.2786	1.3926	1.4253
1.2791	1.4278	1.4122
1.3032	1.3862	1.3988
1.2660	1.3964	1.3884



© 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

1.2971	1.2841	0.9716
1.2788	1.3516	0.9477
1.3056	1.1179	0.9315
1.2845	1.4247	1.4230
1.3080	1.3897	1.3848
1.2804	1.4061	1.4042
1.3114	1.4193	1.4148
1.2882	1.4062	1.4153
1.2992	1.3963	1.3967
1.2845	1.4052	1.4046
1.3143	1.3774	1.4119
1.3092	1.4124	1.4233
1.2944	1.2587	1.3894
0.0000	1.2072	1.4261
1.3144	1.1789	1.3840
1.2942	1.4169	1.4118
1.3070	1.4233	1.4082
1.2876	0.7194	1.4135
1.3111	1.3890	1.2446
1.2865	1.4066	1.1808
1.3054	1.3795	1.3257
1.2813	1.3980	1.4013
1.3141	1.1229	1.4298
1.2942	1.2411	1.3767
1.3160	1.1625	1.4075
1.2845	1.4065	1.4125
1.3202	1.3928	1.3854
1.2381	1.3753	1.3891
1.2715	1.3775	1.3892
1.2903	1.4118	1.4078
1.3092	0.8197	1.3929



© 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

1.2944	1.4193	1.4099
1.3105	1.4057	1.4147
1.2909	1.4213	1.4006
1.3094	1.4166	1.4093
1.3098	1.3999	1.3801
1.2949	1.3911	1.3883
1.3086	1.3931	1.4162
1.3077	1.4002	1.4201
1.2838	1.4198	1.3766
1.3130	1.3969	1.4028
1.2968	1.3890	1.3982
1.3099	1.4066	0.8699
1.2884	1.2624	1.4082
1.3134	1.2289	1.3799
1.2943	1.3968	1.4088
1.3100	1.3739	1.3801
1.3190	1.3757	1.4107
1.2785	1.4118	1.3983
1.3035	1.3834	1.3906
1.2714	1.3998	0.9805
1.2983	1.2691	0.9547
1.2818	1.3591	0.9253
1.3045	1.1214	1.4261
1.2864	1.4312	1.3885
1.3048	1.3947	1.4053
1.2813	1.4058	1.4160
1.3135	1.4193	1.4153
1.2901	1.4057	1.3997
1.3018	1.3961	1.4072
1.2874	1.4040	1.4104
1.3148	1.3773	1.4248



© 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

1.3077	1.4123	1.3929
1.2838	1.2512	1.4290
0.0000	1.2025	1.3878
1.3120	1.1742	1.4133
1.2961	1.4178	1.4075
1.3081	1.4211	1.4112
1.2909	1.4123	1.2446
1.3135	1.4219	1.1835
1.2881	1.3922	1.3316
1.3057	1.3789	1.3970
1.2855	1.3952	1.4305
1.3089	1.1210	1.3798
1.2987	1.2315	1.4075
1.3102	1.1608	1.4113
1.2865	1.4098	1.3845
1.3222	1.3962	1.3875
1.2352	1.3757	1.3901
1.2662	1.3776	1.4069
1.2883	1.4145	1.3948
1.3098	0.8224	1.4092
1.2949	0.8733	1.4146
1.3086	0.8505	1.4003
1.2898	1.4264	1.4098
1.3108	1.4175	1.3783
1.2855	1.4010	1.3857
1.3089	1.3902	1.4140
1.2987	1.3927	1.4181
1.3100	1.4018	1.3787
1.2846	1.4207	1.4019
1.3152	1.3983	1.3979
1.2971	1.3901	0.8683



© 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

1.3121	1.4084	1.4083
1.2873	1.2604	1.3826
1.3139	1.2251	1.4084
Data RAW Kedalaman Aktual Perjalanan ke - 22		
Data 1 (2 Meter),	Data 2 (3 Meter),	Data 3 (3 Meter),
1.2774	1.3932	1.3811
1.2875	1.3801	0.9423
1.2712	1.3974	0.8857
1.2937	1.4123	0.8048
1.2804	1.3821	1.3770
1.1234	1.4080	1.3784
1.1903	1.4140	1.3993
1.1324	1.3862	1.4200
1.2917	1.4002	1.3925
1.3033	0.8432	1.4106
0.0000	0.9812	1.3935
1.3079	1.3802	1.4126
1.2940	1.4013	1.3897
1.3040	1.4140	1.4149
1.2889	1.4096	1.4014
1.3086	1.4155	1.4224
1.2941	1.3879	1.3855
1.3022	1.3719	1.4074
1.2872	1.4171	1.4056
1.3063	1.3944	1.3699
1.2935	1.4180	1.3709
1.3022	1.4039	1.4172
1.2871	1.4032	1.4014
1.3082	1.4180	1.4106



© 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

1.2936	1.4123	1.4031
1.3038	1.4013	1.4080
1.2887	1.3977	1.3975
1.3072	1.4106	1.4215
1.2929	1.4112	1.3828
1.3013	1.3802	1.3925
1.2882	1.3932	1.2504
1.3067	1.3717	1.1329
1.2919	1.4080	1.1321
1.3010	1.4002	1.3828
1.2192	0.0000	1.3772
1.1109	1.4044	1.4099
1.1312	1.4071	1.3745
1.3033	1.4140	0.0000
1.2885	1.4171	1.4065
1.3079	1.4013	1.4149
1.2930	1.4096	1.3813
1.3021	1.4097	1.3699
1.2884	1.4032	1.3935
1.3073	1.2419	1.3925
1.2925	1.3034	1.3770
1.3009	1.2843	1.3876
1.2866	1.2023	1.4153
1.3076	1.4140	1.3744
1.4242	1.3862	1.3993
1.3009	1.4013	1.3813
1.2814	1.4080	1.2871
1.2795	1.4147	1.3876
1.3056	1.3792	0.9649
1.2635	1.3931	0.9098
1.3162	1.4233	0.8275



© 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

1.2713	1.3857	1.3813
1.1045	1.4131	1.3845
1.2118	1.4116	1.4094
1.1537	1.3894	1.4293
1.3152	1.4028	1.3998
1.2919	0.8595	1.4193
1.3010	0.9943	1.4008
1.2192	1.3727	1.4227
1.2972	1.3975	1.3933
1.3180	1.4133	1.4186
1.2814	1.4118	1.4044
1.3247	1.4211	1.4262
1.3072	1.3847	1.3886
1.2999	1.3685	0.0000
1.2798	1.4191	1.4113
1.3224	0.0000	1.3752
1.2889	1.4204	1.3757
1.3086	1.4055	1.4224
1.2941	1.4052	1.4042
1.3022	1.4160	1.4135
1.2872	1.4133	1.4054
1.3063	1.3983	1.4098
1.2935	1.3963	1.3988
1.3022	1.4086	1.4287
1.2871	1.4084	1.3883
1.3082	1.3756	1.3972
1.2936	1.3905	1.2688
1.3038	1.3649	1.1486
1.2887	1.4097	1.1455
1.3072	1.4014	1.3851
1.2929	1.4073	1.3788



© 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

1.3013	1.4061	1.4143
1.2882	1.4086	1.3770
1.3067	1.4163	1.4201
0.0000	1.4203	1.4140
1.3010	1.3964	1.4227
1.2192	1.4096	1.3879
1.1109	1.4131	1.3744
1.1312	1.4064	1.4009
1.3033	1.2533	1.4001
1.2885	1.3146	0.0000
1.3079	1.2939	1.3927
1.2930	0.0000	1.4190
1.3021	1.4180	1.3768
1.2884	1.3878	1.4095
1.3073	1.4031	1.3878
1.2882	1.3942	1.4251
1.4147	1.3899	1.3818
1.3792	1.3769	0.9623
1.3931	1.3937	0.8999
1.4233	1.4072	0.8178
1.3857	1.3785	1.3773
1.4131	1.4045	1.3810
1.4116	1.4106	1.4031
1.3894	1.3837	1.4240
1.4028	1.3980	1.3952
0.8595	0.8614	1.4136
0.9943	1.0076	1.3953
1.3727	1.3703	1.4145
1.3975	1.3942	1.3909
1.4133	1.4103	1.4177
1.4118	1.4060	1.4033



© 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

1.4211	1.4144	1.4251
1.3847	1.3855	1.3870
1.3685	1.3697	1.4103
1.4191	1.4137	1.4081
1.3931	1.3897	1.3738
1.3772	1.4155	1.3741
1.4099	1.4010	1.4200
1.3745	1.4006	1.4039
1.4122	1.4146	1.4128
1.4065	1.4072	1.4061
1.4149	1.3960	1.4107
1.3813	1.3943	1.4001
1.3699	1.4064	1.4274
1.3935	1.4069	1.3864
1.3925	1.3725	1.3951
1.3770	0.0000	0.0000
1.3876	1.3662	1.1366
0.0000	1.4075	1.1400
1.3744	1.3994	1.3813
1.3993	1.4053	1.3755
1.3813	1.4035	1.4095
1.4136	1.4064	1.3753
1.3953	1.4132	1.4147
1.4145	1.4165	1.4090
1.3909	1.3934	1.4180
1.4177	1.4072	1.3831
1.4166	1.4102	1.3713
1.3728	1.4036	1.3978
1.4059	1.2494	1.3982
1.3872	1.3100	1.3803
1.4061	1.2902	1.3893



1.4107	1.2131	1.4166
1.4001	1.4165	1.3728

© 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

