



PROPOSAL TUGAS AKHIR - EC224701

**PENGEMBANGAN *DEAD RECKONING* BERBASIS
DEEP LEARNING UNTUK NAVIGASI JALAN DENGAN
SENSOR BERBIAYA RENDAH DAN
MIKROKONTROLER STM**

Muhammad Rafie Azmi

NRP 0721 19 4000 0077

Dosen Pembimbing

Dion Hayu Fandiantoro, S.T., M.T.

NIP 1994202011064

Arief Kurniawan, S.T., M.T.

NIP 19740907 200212 1 001

Program Studi Strata 1 (S1) Teknik Komputer

Departemen Teknik Komputer

Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022



FINAL PROJECT PROPOSAL - EC224701

**DEVELOPMENT OF DEEP LEARNING-BASED DEAD
RECKONING FOR ROAD NAVIGATION WITH
LOW-COST SENSORS AND STM
MICROCONTROLLERS**

Muhammad Rafie Azmi

NRP 0721 19 4000 0077

Advisor

Dion Hayu Fandiantoro, S.T., M.T.

NIP 1994202011064

Arief Kurniawan, S.T., M.T.

NIP 19740907 200212 1 001

Undergraduate Study Program of Computer Engineering

Department of Computer Engineering

Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN *DEAD RECKONING* BERBASIS *DEEP LEARNING* UNTUK NAVIGASI JALAN DENGAN SENSOR BERBIAYA RENDAH DAN MIKROKONTROLER STM

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi S-1 Teknik Komputer
Departemen Teknik Komputer
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh: **Muhammad Rafie Azmi**

NRP. 0721 19 4000 0077

Disetujui oleh Tim Penguji Proposal Tugas Akhir:

Dion Hayu Fandiantoro, S.T., M.T.
NIP: 1994202011064

(Pembimbing)

Arief Kurniawan, S.T., M.T.
NIP: 19740907 200212 1 001

(Ko-Pembimbing)

X
NIP: -

(Penguji I)

X
NIP: -

(Penguji II)

X
NIP: -

(Penguji III)

SURABAYA
Desember, 2022

APPROVAL SHEET

DEVELOPMENT OF DEEP LEARNING-BASED DEAD RECKONING FOR ROAD NAVIGATION WITH LOW-COST SENSORS AND STM MICROCONTROLLERS

FINAL PROJECT PROPOSAL

Submitted to fulfill one of the requirements for obtaining a degree Bachelor of Engineering at
Undergraduate Study Program of Computer Engineering
Department of Computer Engineering
Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology

By: **Muhammad Rafie Azmi**
NRP. 0721 19 4000 0077

Approved by Final Project Proposal Examiner Team:

Dion Hayu Fandiantoro, S.T., M.T. (Advisor)
NIP: 1994202011064

Arief Kurniawan, S.T., M.T. (Co-Advisor)
NIP: 19740907 200212 1 001

X (Examiner I)
NIP: -

X (Examiner II)
NIP: -

X (Examiner III)
NIP: -

SURABAYA
December, 2022

PENGEMBANGAN *DEAD RECKONING* BERBASIS *DEEP LEARNING* UNTUK NAVIGASI JALAN DENGAN SENSOR BERBIAYA RENDAH DAN MIKROKONTROLER STM

Nama Mahasiswa / NRP: Muhammad Rafie Azmi / 0721194000077

Departemen : Teknik Komputer FTEIC - ITS

**Dosen Pembimbing : 1. Dion Hayu Fandiantoro, S.T., M.T.
2. Arief Kurniawan, S.T., M.T.**

Abstrak

Abstrak [1]

Kata Kunci: *Roket, Anti-gravitasi, Meong*

DEVELOPMENT OF DEEP LEARNING-BASED DEAD RECKONING FOR ROAD NAVIGATION WITH LOW-COST SENSORS AND STM MICROCONTROLLERS

Student Name / NRP: Muhammad Rafie Azmi / 07211940000077

Department : Computer Engineering FTEIC - ITS

Advisor : 1. Dion Hayu Fandiantoro, S.T., M.T.
2. Arief Kurniawan, S.T., M.T.

Abstract

The abstract [1]

Keywords: *Rocket, Anti-gravity, Meong*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah atau Ruang Lingkup	1
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hasil penelitian/perancangan terdahulu	3
2.2 Teori/Konsep Dasar	3
2.2.1 Hukum Newton	3
2.2.2 Anti Gravitasi	3
3 METODOLOGI	4
3.1 Metode yang digunakan	4
3.2 Bahan dan peralatan yang digunakan	4
3.3 Urutan pelaksanaan penelitian	5
4 HASIL YANG DIHARAPKAN	6
4.1 Hasil yang Diharapkan dari Penelitian	6

4.2 Hasil Pendahuluan	6
DAFTAR PUSTAKA	7

DAFTAR GAMBAR

3.1	<i>Blueprint</i> roket yang akan diuji coba (“Space X Blueprint”, 2021)	4
-----	---	---

DAFTAR TABEL

3.1	Tabel timeline	5
-----	--------------------------	---

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini metode penentuan posisi suatu titik di permukaan bumi mengalami kemajuan teknologi. Hal tersebut ditandai dengan ketersediaan peralatan alat ukur yang dilengkapi dengan teknologi digital terkini. Salah satu metode penentuan posisi suatu titik di permukaan bumi yaitu, dengan menggunakan *Global Position System* (GPS). Nama formalnya adalah NAVs-tar GPS, kependekan dari "*NAVigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*" (Abidin, 2007). GPS secara garis besar terdiri dari dua tipe yaitu tipe navigasi dan tipe geodetik. Perangkat GPS mengandalkan penerimaan sinyal dari setidaknya empat satelit. Jika mereka terhubung hanya pada tiga satelit, maka posisinya tidak sepenuhnya akurat. Masalah dapat terjadi ketika rintangan seperti dinding, bangunan, gedung pencakar langit dan pepohonan yang menghalangi sinyal. Kondisi atmosfer yang ekstrem seperti badai geomagnetik juga dapat menyebabkan masalah. Selain itu, teknologi pemetaan yang digunakan bersama dengan *Global Position System* mungkin tidak akurat dan menyebabkan kesalahan dalam bernavigasi.

Dead Reckoning secara bertahap mengintegrasikan jarak tempuh dan arah perjalanan relatif ke lokasi awal yang diketahui. Arah kendaraan biasanya ditentukan oleh kompas magnetik, dan jarak yang ditempuh dihitung berdasarkan waktu tempuh dengan kecepatan kendaraan. Namun, dalam navigasi berbasis darat modern, berbagai perangkat sensor dapat digunakan seperti perhitungan perputaran roda, giroskop, dan unit pengukuran inersia (IMU). Kelemahan umum dari *Dead Reckoning* bahwa kesalahan estimasi meningkat dengan jarak ke posisi awal yang diketahui, sehingga diperlukan pembaruan yang sering dengan posisi tetap. Biasanya *Dead Reckoning* dapat digunakan sebagai back-up jika sistem navigasi utama tidak tersedia atau tidak dapat digunakan. Dengan menggunakan *Deep Learning*, sistem *Dead Reckoning* dapat belajar dari data yang telah dikumpulkan sebelumnya dan menggunakannya untuk memprediksi posisi saat ini dengan lebih akurat. Diusulkan penelitian yang berjudul "Pengembangan Dead-Reckoning Berbasis Deep Learning Untuk Navigasi Jalan Dengan Sensor Berbiaya Rendah dan Mikrokontroler STM".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis dapat merumuskan beberapa masalah penting sebagai berikut,

1. Bagaimana cara mengatasi *Pedestrian Navigation* pada hutan dan goa yang tidak bisa menggunakan *Global Position System*?
2. Bagaimana penerapan penggunaan *Deep Learning* pada *Computer-on-a-Chip*?
3. *Noise Drifting* di sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU) yang tergolong masih besar.

1.3 Batasan Masalah atau Ruang Lingkup

Supaya memperoleh hasil yang maksimal mengenai masalah yang ada dalam penelitian dan mengingat keterbatasan yang ada juga, maka penulis akan memberikan batasan sebagai berikut,

1. Pengumpulan data diruang terbuka, ruang lingkup disekitar kawasan integritas Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Jawa Timur.
2. Menggunakan orde *International System of Units* (SI) satuan Meter pada perhitungan panjang atau jarak.
3. Alat dikalibrasi dengan *Global Position System* saat digunakan.

4. Navigasi dilakukan pada bidang Dua Dimensi (2D).

1.4 Tujuan

Tujuan sejalan dengan rumusan masalah diatas, laporan ini disusun dengan tujuan untuk mendeskripsikan:

1. Untuk membuat sistem navigasi untuk di hutan dan goa berbasis *Inertial Measurement Unit* (IMU).
2. Untuk membandingkan hasil tingkat akurasi dari penggunaan *Global Position System* (GPS) dengan gabungan penggunaan metode *Dead Reckoning*.
3. Untuk membuat model pengurang noise untuk *Inertial Measurement Unit* (IMU).

1.5 Manfaat

Secara teoretis penelitian ini berguna sebagai pengembangan konsep materi atau ilmu dari beberapa mata kuliah yang didapatkan selama perkuliahan, dan Secara praktis laporan tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat seperti,

1. Meningkatkan kebermanfaatan mikrokontroller di Indonesia.
2. Memberikan pengetahuan lebih kepada masyarakat luas tentang manfaat *Dead Reckoning*.
3. Meminimalisasi tingkat tersesat yang ditimbulkan akibat pemakaian *Global Position System* (GPS) pada lokasi susah sinyal.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil penelitian/perancangan terdahulu

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

2.2 Teori/Konsep Dasar

2.2.1 Hukum Newton

Newton pernah merumuskan (Newton, 1687) bahwa Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui. Kemudian menjadi persamaan seperti pada persamaan 2.1.

$$\sum \mathbf{F} = 0 \Leftrightarrow \frac{d\mathbf{v}}{dt} = 0. \quad (2.1)$$

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

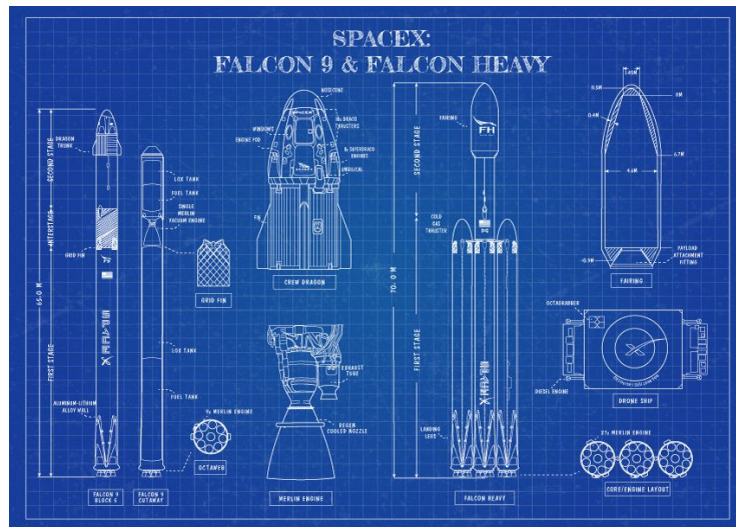
2.2.2 Anti Gravitasi

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Metode yang digunakan

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut pellentesque augue sed urna. Vestibulum diam eros, fringilla et, consectetuer eu, nonummy id, sapien. Nullam at lectus. In sagittis ultrices mauris. Curabitur malesuada erat sit amet massa. Fusce blandit. Aliquam erat volutpat. Aliquam euismod. Aenean vel lectus. Nunc imperdiet justo nec dolor.



Gambar 3.1: *Blueprint* roket yang akan diuji coba (“Space X Blueprint”, 2021)

Pada *blueprint* yang tertera di Gambar 3.1. Etiam euismod. Fusce facilisis lacinia dui. Suspendisse potenti. In mi erat, cursus id, nonummy sed, ullamcorper eget, sapien. Praesent pretium, magna in eleifend egestas, pede pede pretium lorem, quis consectetur tortor sapien facilisis magna. Mauris quis magna varius nulla scelerisque imperdiet. Aliquam non quam. Aliquam porttitor quam a lacus. Praesent vel arcu ut tortor cursus volutpat. In vitae pede quis diam bibendum placerat. Fusce elementum convallis neque. Sed dolor orci, scelerisque ac, dapibus nec, ultricies ut, mi. Duis nec dui quis leo sagittis commodo.

3.2 Bahan dan peralatan yang digunakan

Aliquam lectus. Vivamus leo. Quisque ornare tellus ullamcorper nulla. Mauris porttitor pharetra tortor. Sed fringilla justo sed mauris. Mauris tellus. Sed non leo. Nullam elementum, magna in cursus sodales, augue est scelerisque sapien, venenatis congue nulla arcu et pede. Ut suscipit enim vel sapien. Donec congue. Maecenas urna mi, suscipit in, placerat ut, vestibulum ut, massa. Fusce ultrices nulla et nisl. Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus

pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

3.3 Urutan pelaksanaan penelitian

Kegiatan	Minggu															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Pengambilan data																
Pengolahan data																
Analisa data																
Evaluasi penelitian																

Tabel 3.1: Tabel timeline

Pada *timeline* yang tertera di Tabel 3.1 Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

BAB 4 HASIL YANG DIHARAPKAN

4.1 Hasil yang Diharapkan dari Penelitian

Dari penelitian yang akan dilakukan, diharapkan Nulla in ipsum. Praesent eros nulla, congue vitae, euismod ut, commodo a, wisi. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Aenean nonummy magna non leo. Sed felis erat, ullamcorper in, dictum non, ultricies ut, lectus. Proin vel arcu a odio lobortis euismod. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Proin ut est. Aliquam odio. Pellentesque massa turpis, cursus eu, euismod nec, tempor congue, nulla. Duis viverra gravida mauris. Cras tincidunt. Curabitur eros ligula, varius ut, pulvinar in, cursus faucibus, augue.

4.2 Hasil Pendahuluan

Sampai saat ini, kami telah Nulla mattis luctus nulla. Duis commodo velit at leo. Aliquam vulputate magna et leo. Nam vestibulum ullamcorper leo. Vestibulum condimentum rutrum mauris. Donec id mauris. Morbi molestie justo et pede. Vivamus eget turpis sed nisl cursus tempor. Curabitur mollis sapien condimentum nunc. In wisi nisl, malesuada at, dignissim sit amet, lobortis in, odio. Aenean consequat arcu a ante. Pellentesque porta elit sit amet orci. Etiam at turpis nec elit ultricies imperdiet. Nulla facilisi. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse viverra aliquam risus. Nullam pede justo, molestie nonummy, scelerisque eu, facilisis vel, arcu.

DAFTAR PUSTAKA

Newton, I. (1687). Axioms or laws of motion. *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*.
Space x blueprint. (2021). Retrieved January 26, 2021, from <https://id.pinterest.com/pin/344032859037191430/>