



PROPOSAL TUGAS AKHIR - TD123456

**KENDALI MOBIL ROBOT BERBASIS GESTUR
TANGAN MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK* (CNN)**

Alfan Miftah Arzaqi

NRP 0721 19 4000 0003

Dosen Pembimbing I

Ahmad Zaini, S.T., M.Sc.

NIP 19750419200212 1 003

Dosen Pembimbing II

Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.

NIP 19680601199512 1 009

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 - TD123456

HAND GESTURE BASED ROBOT CAR CONTROL USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

Alfan Miftah Arzaqi

NRP 0721 19 4000 0003

Advisor I

Ahmad Zaini, S.T., M.Sc.

NIP 19750419200212 1 003

Advisor II

Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.

NIP 19680601199512 1 009

Undergraduate Study Program of Aerospace Engineering

Department of Computer Engineering

Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya

2022

LEMBAR PENGESAHAN

KALKULASI ENERGI PADA ROKET LUAR ANGKASA BERBASIS *ANTI-GRAVITASI*

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S-1
Teknik Dirgantara
Departemen Teknik Dirgantara
Fakultas Teknik Dirgantara
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh: **Elon Reeve Musk**
NRP. 0123 20 4000 0001

Disetujui oleh Tim Penguji Proposal Tugas Akhir:

Nikola Tesla, S.T., M.T. (Pembimbing)
NIP: 18560710 194301 1 001

Wernher von Braun, S.T., M.T. (Ko-Pembimbing)
NIP: 19230323 197706 1 001

Dr. Galileo Galilei, S.T., M.Sc. (Penguji I)
NIP: 15640215 164201 1 001

Friedrich Nietzsche, S.T., M.Sc. (Penguji II)
NIP: 18441015 190008 1 001

Alan Turing, ST., MT. (Penguji III)
NIP: 19120623 195406 1 001

SURABAYA
Mei, 2077

APPROVAL SHEET

ANTI-GRAVITY BASED ENERGY CALCULATION ON OUTER SPACE ROCKETS

FINAL PROJECT PROPOSAL

Submitted to fulfill one of the requirements for obtaining a degree Bachelor of Engineering at
Undergraduate Study Program of Aerospace Engineering
Department of Aerospace Engineering
Faculty of Aerospace Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology

By: **Elon Reeve Musk**
NRP. 0123 20 4000 0001

Approved by Final Project Proposal Examiner Team:

Nikola Tesla, S.T., M.T.
NIP: 18560710 194301 1 001

(Advisor)

Wernher von Braun, S.T., M.T.
NIP: 19230323 197706 1 001

(Co-Advisor)

Dr. Galileo Galilei, S.T., M.Sc.
NIP: 15640215 164201 1 001

(Examiner I)

Friedrich Nietzsche, S.T., M.Sc.
NIP: 18441015 190008 1 001

(Examiner II)

Alan Turing, ST., MT.
NIP: 19120623 195406 1 001

(Examiner III)

SURABAYA
May, 2077

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
------------	---

DAFTAR GAMBAR	vii
---------------	-----

DAFTAR TABEL	viii
--------------	------

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	2
2.1	Hasil penelitian/perancangan terdahulu	2
2.2	Teori/Konsep Dasar	2
2.2.1	Hukum Newton	2
2.2.2	Anti Gravitasi	3
3	METODOLOGI	3
3.1	Metode yang digunakan	3
3.1.1	Perangkat Lunak	3
3.1.1.1	Dataset	3
3.1.1.1.1	Input Citra	4
3.1.1.1.2	Deteksi Tangan	4
3.1.1.1.3	Ekstraksi Citra	4
3.1.1.2	Gestur Tangan	4
3.1.1.3	Classification	4
3.1.1.4	Action	5
3.1.2	Perangkat Keras	5
3.1.2.1	Laptop	5

	3.1.2.2	Bluetooth	5
	3.1.2.3	Mobil Robot	5
	3.2	Bahan dan peralatan yang digunakan	5
	3.3	Urutan pelaksanaan penelitian	6
4		HASIL YANG DIHARAPKAN	6
	4.1	Hasil yang Diharapkan dari Penelitian	6
	4.2	Hasil Pendahuluan	6
5		DAFTAR PUSTAKA	6

DAFTAR GAMBAR

3.1	Blok Diagram Perangkat Lunak	3
3.2	Blok Diagram Pembuatan Dataset	3
3.3	Blok Diagram Perangkat Keras	5

DAFTAR TABEL

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini era Industry telah memasuki generasi keempat pada revolusi industri atau lebih dikenal dengan revolusi industri 4.0 yang di mana pada babak ini mensinergikan aspek fisik dengan digital atau biasa disebut dengan digitalisasi. Pemanfaatan babak keempat ini dapat dilihat dari adanya pemanfaatan kecerdasan buatan (artificial intelligence), robotika, dan kemampuan komputer belajar dari data (machine learning). Machine learning merupakan bagian dari AI (artificial intelligence) yang menggunakan statistic, dimana dengan metode ini memungkinkan mesin (komputer) untuk mengambil keputusan berdasarkan data. Algoritma machine learning dirancang agar dapat belajar dan kemampuannya meningkat seiring waktu ketika terdapat data baru tanpa diprogram secara eksplisit (Hidayatullah, 2021). Dengan menggunakan machine learning maka dapat mendigitalisasikan citra yang diambil dari webcam dan nantinya akan diambil sebagai data untuk diolah oleh komputer. Salah satu implementasi yaitu menangkap gestur tubuh. Gestur merupakan komunikasi non verbal dengan sikap yang dibuat tubuh atau gerakan dari tangan, wajah, atau anggota lain dari tubuh yang terlihat mengkomunikasikan pesan-pesan tertentu (Kendon, 2004). Menggunakan teknologi machine learning maka gestur dari tubuh akan dapat diterjemahkan ke dalam logika pemrograman dengan begitu maka gestur tubuh ini nantinya akan dapat di implementasikan dalam banyak hal seperti membantu membenarkan pose berolahraga, menerjemahkan bahasa isyarat, dan menjadi sistem kendali pada robot. Perkembangan bidang robotika saat ini berkembang secara pesat, awalnya robot hanya dapat dikendalikan secara dekat, namun beberapa tahun berikutnya robot sudah bisa dikendalikan dengan jarak yang jauh dengan tanpa kabel atau wireless dan dikendalikan dengan remote control. Teknologi kendali robot telah dikembangkan yang dapat langsung bergerak sesuai dengan inputan dari gestur manusia. Terdapat penelitian tentang sistem kendali untuk mobil robot, namun penelitian ini menggunakan sensor accelerometer MPU-6050 yang diletakkan pada sarung tangan dan akan dipakai saat ingin mengendalikan mobil robot Arduino. Penelitian ini didapatkan tingkat akurasi 100% dan hasil respon sensor terhadap mobil mampu

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, pada Tugas Akhir ini diajukan rancangan mendeteksi gestur tangan dengan menggunakan Mediapipe dan diimplementasikan untuk mengendalikan mobil robot Arduino. Langkah pertama yaitu mengumpulkan dataset melalui ekstraksi citra dari webcam menggunakan Mediapipe. Kemudian dilakukan proses learning menggunakan machine learning serta pengujian akurasi deteksi gestur tangan. Setelah itu data pembacaan gestur tangan tersebut akan dikirimkan kepada receiver yang ada pada mobil dan akan diterjemahkan menjadi input perintah logika pemrograman untuk menentukan aksi gerakan robot.

1.3 Batasan Masalah atau Ruang Lingkup

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, pembahasan masalah dibatasi beberapa hal berikut :

1. Pendeteksian gestur tangan akan menggunakan metode mediapipe
2. Pembatasan gestur tangan yang menjadi dataset hanya akan ada 5 yakni maju, mundur, berhenti, belok kiri, dan belok kanan.
3. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian akurasi deteksi dan respon mobil robot.

4. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan webcam yang terhubung dengan Laptop.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, mendapatkan tujuan pada Tugas Akhir ini sebaga berikut :

1. Mendeteksi tangan menggunakan Mediapipe
2. Mengetahui gestur tangan menggunakan Convolutional Neural Network
3. Membuat sistem kendali untuk mobil robot arduino menggunakan gestur tangan

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah 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.

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 1.

$$\sum \mathbf{F} = 0 \Leftrightarrow \frac{d\mathbf{v}}{dt} = 0. \quad (1)$$

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

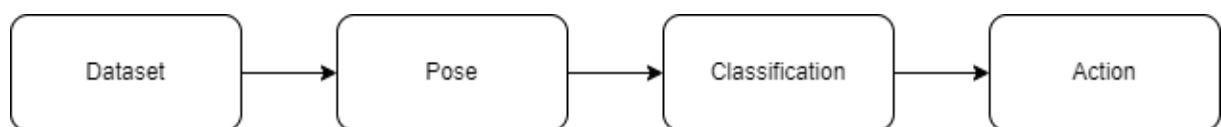
Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc 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.

3 METODOLOGI

3.1 Metode yang digunakan

Pada penelitian ini nantinya akan terdiri dari 2 langkah utama yaitu perancangan pada perangkat lunak (Software) dan perancangan pada perangkat keras (Hardware) :

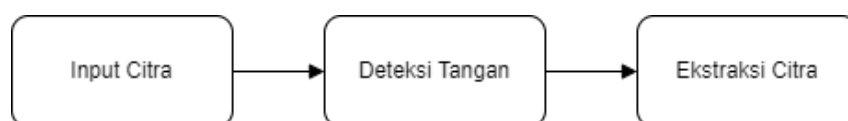
3.1.1 Perangkat Lunak



Gambar 3.1: Blok Diagram Perangkat Lunak

3.1.1.1 Dataset

Pada tahapan dataset disini akan dilakukan mulai dari pengambilan data-data yang disini nantinya akan berupa gambar/citra sampai dengan menyeleksi citra tersebut dan siap melanjutkan ke tahapan selanjutnya.



Gambar 3.2: Blok Diagram Pembuatan Dataset

3.1.1.1.1 Input Citra Pada dasarnya untuk mendeteksi suatu pose atau gerakan dari tangan membutuhkan untuk menemukan bagian tangan pada setiap Frame dan kemudian menganalisa pose atau gerakan tangan tersebut. Kamera digunakan untuk mendapatkan pose dari tangan pada setiap frame yang akan digunakan oleh user sebagai input untuk menentukan perintah. Dari input kamera ini yang nantinya akan digunakan untuk mendeteksi adanya tangan pada frame menggunakan Mediapipe.

3.1.1.1.2 Deteksi Tangan Mediapipe pada tangan memiliki 21 titik keypoint pada tangan. Setiap keypoint memiliki atribut posisi x, y, dan z. Data dari setiap titik yang nantinya akan diolah untuk menentukan gerakan dari tangan. Data koordinat dari setiap keypoint yang telah didapatkan akan dilakukan normalisasi. Koordinat yang telah didapatkan merupakan koordinat dari setiap titik terhadap titik nol citra. Maka diperlukan perubahan dimana koordinat setiap titik dirubah menjadi terhadap titik 0 keypoint. Jadi setiap ada perubahan posisi pada tangan masih dapat terukur posisinya terhadap titik 0 keypoint. Untuk jarak antar keypoint akan di scaling menggunakan jarak titik 0 ke titik 5 untuk menangani masalah dekat atau jauhnya tangan dari kamera. Untuk sudut pada tangan akan ada 3 titik dimana dianggap tidak bisa berotasi atau memiliki sudut 0° yaitu pada titik 0, 5, dan 17. Dari titik - titik yang diketahui akan dihubungkan hingga berbentuk rangka dari tangan. Dari koordinat pada setiap titik tersebut akan dicari nilai terkecil terhadap sumbu x dan sumbu y pada citra. Dari nilai terkecil tersebut akan dibuatkan sebuah kotak untuk menandai bahwa yang didalam kotak tersebut adalah rangka tangan yang telah terdeteksi oleh mediapipe.

3.1.1.1.3 Ekstraksi Citra Tangan yang telah terdeteksi oleh mediapipe dan telah terdapat rangkanya pada setiap frame akan disimpan untuk menjadi dataset. Citra yang disimpan akan ada 2 macam yaitu citra yang ditangkap oleh kamera dan terdapat ditangannya dan juga terdapat citra dengan latar berwarna hitam dengan rangka tangan dari mediapipe didalamnya. Citra berwarna hitam sebelum disimpan akan dipotong sesuai luas dari kotak yang diambil dari koordinat terkecil dari 21 titik mediapipe. Ukuran dari citra yang telah dipotong akan diubah menjadi 256 *pixels* secara vertikal dan 256 *pixels* secara horizontal. Setelah ukuran citra hitam ini diubah menjadi 256 x 256 *pixels*, citra tersebut akan disimpan dalam bentuk file png.

3.1.1.2 Gestur Tangan

Gestur tangan yang akan digunakan nantinya akan ada 5 getur yang akan sebagai simbol dari diam, maju, mundur, belok kanan, dan belok kiri. Diam akan disimbolkan dengan membuka telapak tangan serta meluruskan semua jari tangan. Maju akan disimbolkan dengan tangan mengepal

3.1.1.3 Classification

Data yang sudah didapatkan nantinya akan di inputkan ke dalam perhitungan menggunakan machine learning. Data yang telah diinputkan nantinya akan dilabeli untuk ada diklasifikasikan dan digunakan untuk memberikan action selanjutnya. Dari hasil kalsifikasi nantinya akan disimpan sebagai model yang nantinya akan digunakan untuk mendeteksi citra yang akan datang

3.1.1.4 Action

Dari data yang telah di klasifikasikan dan sudah didapatkan gesturnya maka gestur tersebut akan diterjemahkan ke dalam suatu perintah untuk dapat menggerakkan mobil robot.

3.1.2 Perangkat Keras



Gambar 3.3: Blok Diagram Perangkat Keras

3.1.2.1 Laptop

Laptop disini nantinya akan digunakan untuk menjalankan program perangkat lunak yang telah dikembangkan untuk dapat mengklasifikasikan tangan yang terdeteksi dan juga kamera yang terdapat pada laptop ini juga yang nantinya akan digunakan sebagai input gambar/citra.

3.1.2.2 Bluetooth

Hasil klasifikasi yang ada pada laptop akan dikirim ke mobil robot untuk dapat memberikannya perintah sesuai dari hasil klasifikasi. Menghubungkan laptop dan robot ini akan menggunakan modul *bluetooth* yang akan dihubungkan dengan mobil robot dikarenakan mobil robot yang akan digunakan masih belum mempunyai modul *bluetooth*.

3.1.2.3 Mobil Robot

Pada bagian mobil robot ini terdapat beberapa komponen elektronik yang terpasang, diantaranya sebuah mikrokontroler Arduino uno dan mikrokontroler Arduino nano , 2 buah .FC-03 L298N motor driver dual, modul charger Tp 4056, dan modul bluetooth HC-05. Komponen mekanik terdapat 4 buah roda, 4 buah gearbox motor, dan 1 buah chassis. (2020)

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																

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.

5 DAFTAR PUSTAKA

- Leksono, J. W. (2020). Kendali mobil robot menggunakan isyarat tangan berbasis arduino. *Jurnal Electro Luceat*.
- Newton, I. (1687). Axioms or laws of motion. *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*.