

**PROPOSAL
KONTES ROBOT TEMATIK INDONESIA
(KRTMI) 2023**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

1. Divisi Lomba : Kontes Robot Indonesia
2. Nama Tim : RR EL GANADOR
3. Ketua tim
Nama : Muhammad Rafi Nur Romadhon
NIM : D400200100
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Surakarta
No.telpon/HP : 085742784022
Email : d400200100@student.ums.ac.id
4. Anggota tim
Anggota 1 : Setya Adi Darma
NIM : D400210056
Anggota 2 : Ilham Aziz Saputra
NIM : D400210107
Anggota 3 : Helmi Hidayatullah
NIM : D400210102
5. Dosen pendamping
Nama lengkap : Umi Fadlilah, S.T., M.Eng.
NIP/NIDN : 197803222005012002
No.telpon : 081393334484

Jumat, 9 Juni 2023

Pembimbing

Ketua Tim

(Umi Fadlilah, S.T., M.Eng)
NIP. 197803222005012002

(M. Rafi Nur Romadhon)
NIM. D400200100

Menyetujui,

Wakil Dekan III FT UMS

Wakil Rektor III Bidang
Kemahasiswaan

(Dr. Indah Pratiwi, S.T.,M.T.)
NIDN. 0630097102

(Ihwan Susila, S.E., M.Si., Ph.D.)
NIDN. 0620107201

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN i

DAFTAR ISI..... ii

BAB I

INFORMASI RINCI DARI TIM 1

1.1 Tim Peserta 1

1.2 Institusi 1

1.3 Alamat Lengkap,E-mail dan No.HP Contact Person 1

BAB II

INFORMASI RINCI MENGENAI ROBOT..... 3

2.1 Nama Tim..... 3

2.2 Informasi Umum Robot 3

2.3 Desain Robot 3

2.4 Sistem Kendali 5

2.5 Sistem Sensor Dan *Interface* 7

2.6 Algoritma Dan Strategi..... 8

2.7 Sketsa Gambar..... 9

BAB III

RANCANGAN DAN ANGGARAN BIAYA 11

BAB I INFORMASI RINCI DARI TIM

1. TIM PESERTA

Tabel 1.1 Merupakan keterangan ketua tim, anggota dan pembimbing KRTMI 2023

Nama Tim : RR EL GANADOR	
Nama Ketua Tim : Muhammad Rafi Nur Romadhon No. HP : 085742784022 Email : d400200100@student.ums.ac.id Nama Anggota Tim : 1. Setya Adi Darma 2. Ilham Aziz Saputra 3. Helmi Hidayatullah	Nama Pembimbing : Umi Fadlilah, S.T., M.Eng. No. HP : 081393334484 Email: umi.fadlilah@ums.ac.id

Tabel 1.1 Tim Peserta KRTMI 2023

2. INSTITUSI

Tabel 1.2. merupakan keterangan terkait institusi calon peserta

Nama lengkap Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Surakarta	
Alamat Jelas : Jl. Ahmad Yani, Tromol Pos 1, Pabelan Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah	
Nomor Telepon : (0271) 717417	Nomor FAX : (0271) 715448
Alamat e-mail : ums@ums.ac.id	

Tabel 1.2. Institusi Calon Peserta

3. Alamat Lengkap,E-mail dan No.HP Contact Person

Tabel 1.3. Merupakan data ketua dan anggota tim KRTMI 2023

NAMA	NIM	ALAMAT	EMAIL
Muhammad Rafi Nur Romadhon	D400200100	Santren Rt02/06 Bekonang Mojolaban Sukoharjo Jawa Tengah Indonesia	d400200100@student.ums.ac.id

Setya Adi Darma	D400210056	Getasari, 02/02, Gladagsari, Gladagsari, Boyolali	d400210056@student.ums.ac .id
Ilham Aziz Saputra	D400210107	Krasak Rt 01/ Rw 01, Krasak, Teras, Boyolali	d400210107@student.ums.ac .id
Helmi Hidayatullah	D400210102	Desa Nganguk Gg. Sentosa No. 440 Rt 02/Rw 05 Kec. Kota Kudus Kab. Kudus	d400210102@student.ums.ac .id

Tabel 1.3. Data Ketua Dan Anggota KRTMI 2023

BAB II

INFORMASI RINCI MENGENAI ROBOT

2.1 Nama Tim : RR EL GANADOR

2.2 Informasi Umum Robot

Pembuatan robot *digital twin* beracuan pada peraturan kontes robot tematik Indonesia (KRTMI) 2023 yang bertugas untuk bermain permainan *robo game – Digital Twin* dengan permainan yang lebih rumit dengan inspirasi proses perakitan di industri manufaktur, yakni dengan mengambil koin dari rak dan menempatkan koin tersebut pada posisi tertentu pada lapangan digital.

Dalam permainan *robo game Digital-Twin*, robot ini memerlukan sebuah *gripper* untuk proses pengambilan dan penempatan koin. Robot dioperasikan secara manual oleh operator melalui koneksi nirkabel dimana alat penggerak roda pada robot ini adalah *Motor DC* dan penggerak *gripper* adalah *motor servo*.

Untuk penerapan *Digital-Twin* ini memerlukan sebuah kamera untuk menangkap citra dari robot dan koin yang berada pada lapangan fisik yang akan dikirimkan ke komputer juri untuk diolah menjadi model robot dan koin pada lapangan digital pada komputer juri. Lapangan digital selanjutnya dikirimkan kepada peserta sebagai acuan untuk pergerakan robot dan penempatan koin pada lapangan digital.

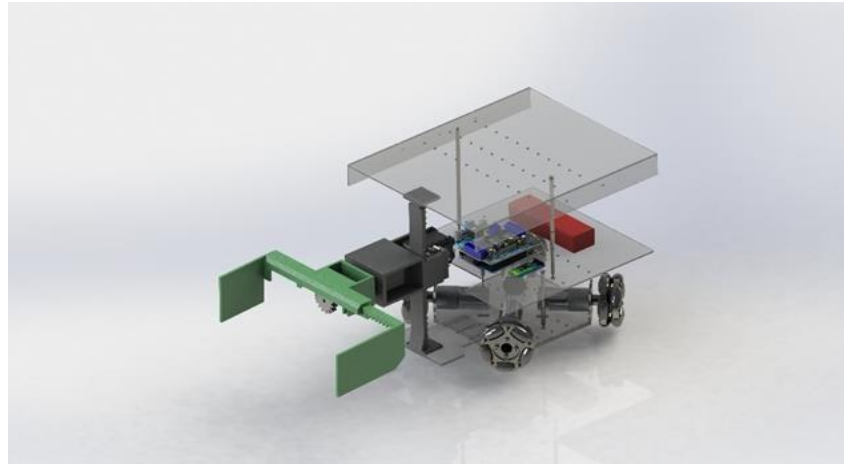
2.3 Desain Robot

a. Ukuran Robot

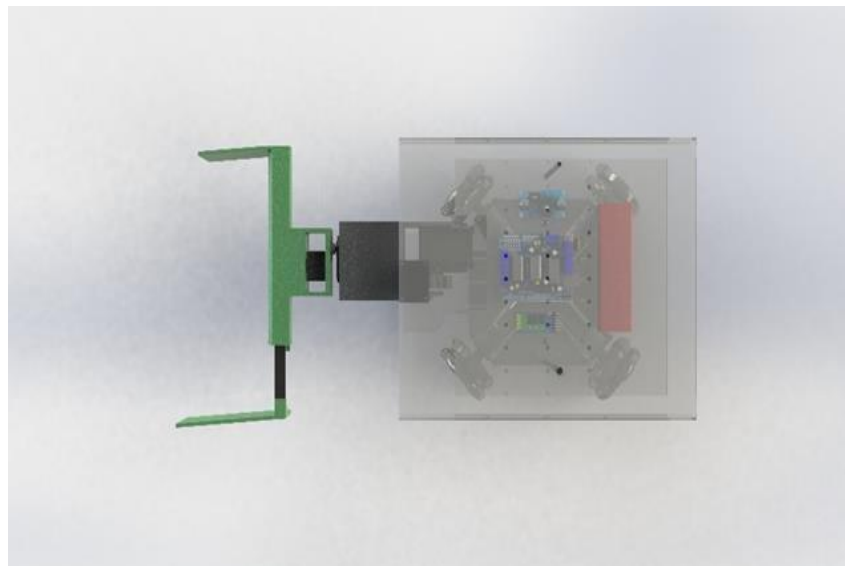
Desain robot RR EL GANADOR dirancang dengan total panjang 45 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 20 cm.

b. Desain Robot

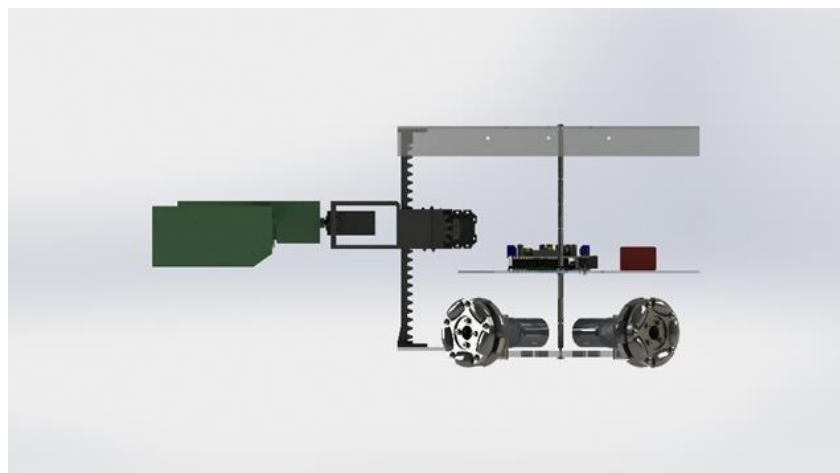
Pada gambar 1 merupakan rancangan desain robot berkaki secara 3D yang didesain menggunakan *software Solidwork*.



Gambar 1.1 Isometri



Gambar 1.2 Tampak Atas



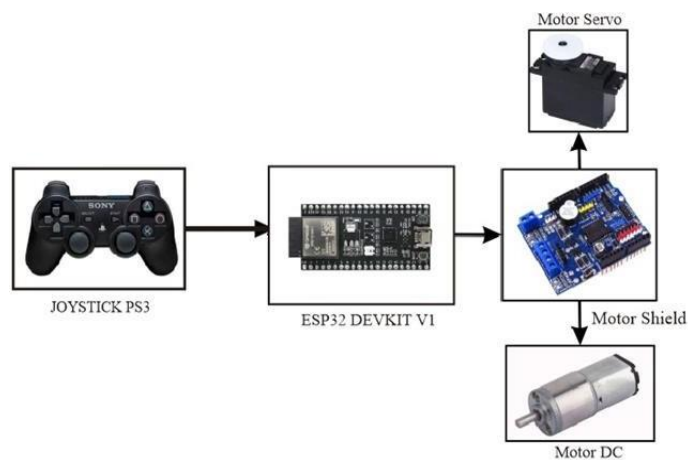
Gambar 1.3 Tampak Samping

2.4 Sistem Kendali

Robot yaitu suatu mesin hasil rakitan manusia yang dapat diprogram. Robot memiliki pusat sistem kendali yaitu mikrokontroler. Mikrokontroler merupakan *chip* yang berisi berbagai unit penting untuk melakukan pemrosesan data sehingga dapat berlaku sebagai pengendali dan komputer sederhana. Dengan menggunakan *IC* mikrokontroler, maka kita dapat membuat pengendali robot dengan cara memprogram *IC* mikrokontroler untuk dapat mengendalikan pergerakan dan interaksi robot dengan lingkungan.

Sistem pengendalian robot ini terdapat *ESP32* yang berfungsi sebagai otak dan pusat kontrol dan sebagai pusat wadah interaksi antara komponen yang sudah dikontrol. Selain itu *ESP32* yang berfungsi sebagai pusat kontrol sistem penggerak robot seperti *Motor DC* dan *Gripper* pada robot. Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur *Harvard* yang memisahkan memori program dari memori data, baik *bus* alamat maupun *bus* data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan dan mikrokontroler ini dipilih karena banyaknya fitur pada mikrokontroler ini.

menyambungkan pengontrol PS3 ke *ESP32*, perlu mengetahui alamat *MAC* Bluetooth konsol PS3 dan mengatur alamat *ESP32* ke alamat tersebut, atau mengubah alamat *MAC* yang disimpan di pengontrol PS3. Jalur mana pun yang akan pilih, memerlukan alat untuk membaca atau menulis alamat *MAC* yang dipasangkan dari pengontrol PS3 dengan menggunakan *SixaxisPairTool*.



Gambar 2.4 Diagram Sistem Robot

Berdasarkan blog diagram diatas, dapat disimpulkan bahwa pusat otak pengaturan dari perputaran Motor DC dan Motor Servo dijalankan oleh *Driver Motor Shield L293D* lalu diproses oleh mikrokontroler *ESP32* dengan berdasarkan input dari *joystick* yang nantinya data dari *joystick* tersebut mengirim data ke mikrokontroler melalui alamat MAC Bluetooth.

Berikut adalah penjelasan tiap – tiap komponen utama yang digunakan :

A. *ESP32*

ESP32 adalah Mikrokontroler System on Chip (SoC) berbiaya rendah dari Espressif Systems, yang juga sebagai pengembang dari SoC ESP8266 yang terkenal dengan NodeMCU. ESP32 adalah penerus SoC ESP8266 dengan menggunakan Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica dengan Wi-Fi dan Bluetooth yang terintegrasi. Hal yang baik tentang ESP32, seperti ESP8266 adalah komponen RF terintegrasi seperti Power Amplifier, Low-Noise Receive Amplifier, Antena Switch, dan Filter. Hal ini membuat perancangan hardware pada ESP32 menjadi sangat mudah karena hanya memerlukan sedikit komponen eksternal, Board ESP32 memiliki 30 Pin (15 pin di setiap sisi). Ada beberapa board dengan 36 Pin dan beberapa dengan Pin yang lebih sedikit, ESP32 memiliki WiFi 802.11 b/g/n up to 150 Mbps yang sudah terintegrasi dengan board sehingga memudahkan dalam implementasi IoT. Wifi pada ESP32 memiliki keandalan yang cukup tinggi karena dapat menjangkau sinyal hingga 25 meter, penggunaan WiFi ESP32 dapat digunakan menjadi mode Access Point (AP) atau mode Station/Client.

B. *Arduino L293D Motor Drive Shield*

Dual L293D Motor Shield merupakan *Shield Arduino* yang mudah penggunaannya untuk pembuatan aplikasi robot beroda. Karena *shield* ini dapat menjalankan 4 buah Motor DC dan dua buah Motor Servo sekaligus. Pada intinya *shield* ini digunakan untuk mengontrol gerakan Motor DC dengan *power* maksimal 36 *Volt* dan dapat *supply* arus sebesar 600ma pada tiap channel, *chip* ini dikenal juga sebagai tipe *H-Bridge*. *H-Bridge* ini merupakan sebuah sirkuit elektronik yang dapat mengaktifkan tegangan untuk membuat motor berjalan pada masing-masing arah

C. Motor DC 25GA370

Motor DC ini merupakan motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik yang digunakan untuk menggerakkan ban. Motor DC ini memiliki *speed* 100rpm dengan torsi 1 kg/cm dan torsi penahan 3.6 kg/cm.

D. Motor Servo MG955R

Motor Servo tipe ini merupakan Motor Servo yang kuat untuk berbagai oprekan yang butuh torsi lebih besar. Tipe ini memiliki *full metal gear* sehingga lebih tahan lama dibanding versi lain yang sebagai *gear*-nya terbuat dari plastik. Untuk Motor Servo ini dirancang untuk menggerakkan *gripper* pada robot.

E. Joystick

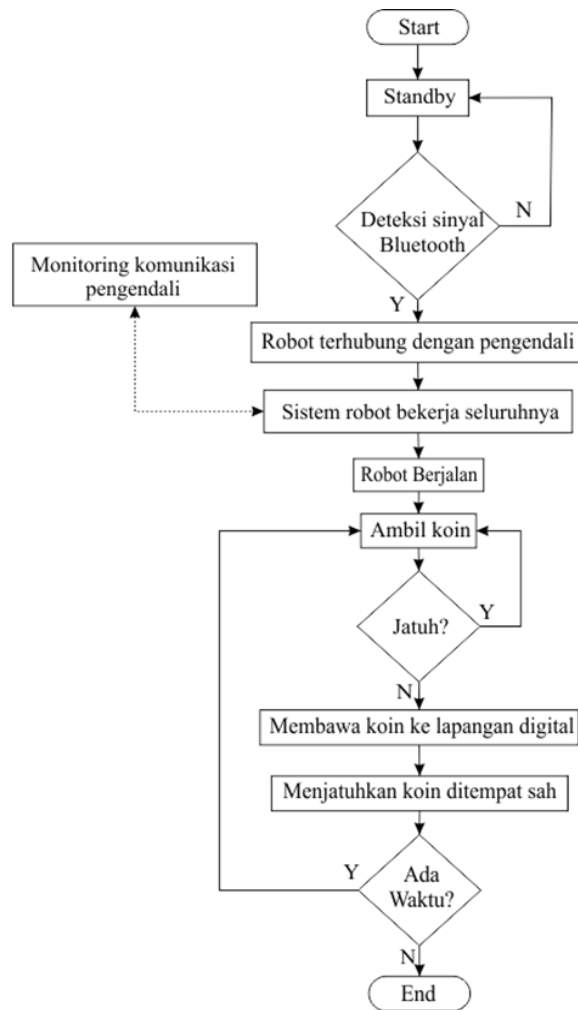
Joystick berfungsi sebagai alat kendali pada robot agar dapat bergerak dan melakukan perintah dari pengendali.

2.5 Sistem Sensor Dan Interface

Pada sistem pertandingan kontes robot tematik Indonesia 2023 menggunakan konsep *digital-twin*. Kontes ini merupakan permainan antara dua tim yang menggerakkan robot di lapangan fisik untuk mengambil dan menempatkan koin pada posisi tertentu di lapangan digital. Pada saat kontes dimulai kedua robot akan bergerak mengambil koin di rak dan kemudian bergerak membawa koin untuk ditempatkan pada titik yang sah pada pertempuran garis pada lapangan digital.

Lapangan fisik berupa lapangan datar segi empat yang berwarna hijau dengan empat penanda pada keempat sudutnya. Sebagai penerapan *digital-twin*, diperlukan sebuah kamera utama yang diletakkan di atas lapangan fisik untuk menangkap citra dari lapangan fisik, robot, dan koin fisik dari peserta kontes. Citra ini akan dikirimkan ke komputer juri untuk diolah menjadi model robot dan koin pada lapangan digital yang berada pada komputer juri. Lapangan digital selanjutnya dikirimkan ke peserta sebagai acuan untuk pergerakan robot fisik dan penempatan koin pada lapangan digital

2.6 Algoritma Dan Strategi



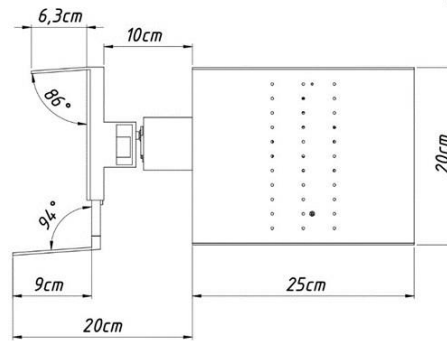
Gambar 2.5 Strategi Robot RR EL GANADOR

Pada awal start, robot dalam posisi standby dan dapat dihubungkan dengan joystick melalui koneksi Bluetooth. Setelah terhubung dengan joystick, robot dapat bergerak sepenuhnya sesuai dengan perintah dari joystick dikarenakan dikendalikan secara jarak jauh melalui koneksi Bluetooth yang dioperasikan oleh user atau pemain. Pemain mengoperasikan robot untuk bergerak mengambil koin yang berada di rak koin menggunakan gripper. Setelah mendapatkan koin dari rak, koin dijatuhkan dengan tujuan agar posisi koin dapat tertangkap kamera utama. Gripper mengambil kembali koin yang dijatuhkan dan membawa koin tersebut ke daerah lapangan fisik, kemudian koin dijatuhkan pada tempat yang sah sesuai dengan urutan yang diberikan. Setelah menempatkan koin pada tempat yang sah dan masih memiliki waktu, robot kembali untuk pengambilan

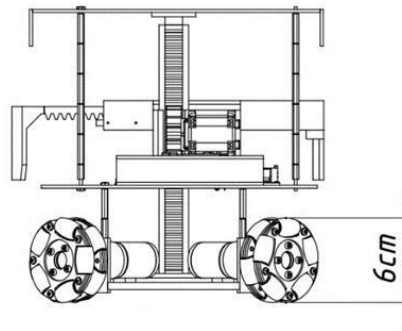
koin dan menempatkannya lagi di pertemuan garis pada lapangan digital hingga waktu telah habis.

2.7 Sketsa Gambar

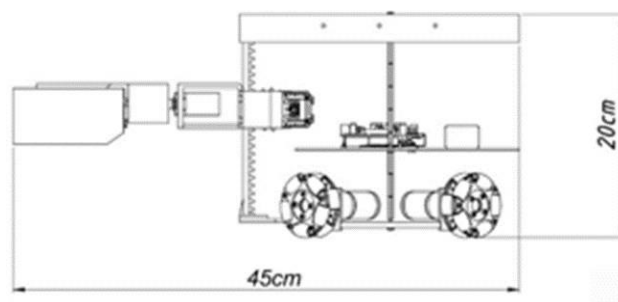
Berikut merupakan sketsa robot dari desain robot KRTMI RR EL Ganador



Gambar 2.6 Sketsa robot tampak atas



Gambar 2.7 Sketsa robot tampak depan



Gambar 2.8 Sketsa robot tampak samping

Evaluasi KRTMI Wilayah 2023

Kekurangan

1. Kendala gripper yang digunakan terlalu panjang sehingga beban bagian terlalu berlebih dan pada servo penyangganya kurang begitu kuat
2. Jaringan pada saat hari H sempat terjadi hilang koneksi dan kurang stabil
3. Pencahayaan dari luar ruangan yang membuat kamera kedua kurang maksimal dalam mengambil gambar track dari bawah

Kemajuan

1. Pembuatan desain robot sudah sesuai dengan ketentuan
2. Pembahasan strategi yang ditentukan ketika sebelum race sudah sesuai

Saran

1. Gripper yang hendak digunakan ketika nasional akan dirubah desinnya supaya lebih kokoh dan mengganti servo tengah dengan jenis MG996 supaya lebih kokoh dalam menyangga grippernya
2. Menggunakan backup-an jaringan menggunakan mobile hotspot
3. Menutup jendela yang terkenan Cahaya matahari langsung dengan kain atau banner yang lebih ringan

BAB III RANCANGAN ANGGARAN BIAYA

TIMELINE RISET KRTMI TAHUN 2023

TIM KRTMI 2023					
NO	KEGIATAN	JUNI			
		1	2	3	4
1	Perubahan desain dan mekanik				
2	Penyempurnaan program				
3	Latihan persiapan race nasional				

Berikut ini merupakan rancangan anggaran biaya yang dibutuhkan oleh divisi KRTMI:

No	NAMA BARANG	JUMLAH	HARGA	TOTAL HARGA
1.	Arduino Mega 2560 R3 Rev3 Atmega2560 16u2 Compatible Board 16mhz + Ongkir	1	Rp.213.300,00	Rp.213.300,00
2.	PCB fiber single side 15x20 cm	2	Rp.21.000,00	Rp.42.000,00
3.	2 EMAX ES08MA Metal Gear Servo + Ongkir	1	Rp.254.900,00	Rp.254.900,00
4.	2 Baterai Lipo Tattu 2300mah 3C 45C XT60 11.1V + Ongkir	1	Rp.765.900,00	Rp.765.900,00
5.	Cetak Akrilik	1	Rp.300.000,00	Rp.300.000,00
6.	Cetak 3D Printing	1	Rp.300.000,00	Rp.300.000,00
7.	Lakban Hitam	5	Rp.17.300,00	Rp.86.500,00
8.	1 set Motor DC Gear box torsi tinggi 200rpm 12V DC	1	Rp.500.000,00	Rp.500.000,00
9.	Step Down XL4005 DC to DC 5A	3	Rp.17.300,00	Rp.51.900,00
Total				Rp.2.514.500,00

Tabel 1.4. Rancangan Anggaran Biaya Tim KRTMI 2023

LAMPIRAN

1. Arduino Mega 2560 R3 Rev3 Atmega2560 16u2 Compatible Board 16mhz



Home > Audio, Kamera & Elektronik Lainnya > Perangkat Elektronik Lainnya > Lainnya > ARDUINO

ARDUINO MEGA 2560 R3 CH340 COMPATIBLE BOARD ARDUINO MEGA2560 16U2
Terjual 1 rb+ • 4.9 (263 rating) • Diskusi (3)

Rp185.000
Rp190.000

Detail Info Penting

Kondisi: Baru
Min. Pemesanan: 1 Buah
Estimasi: ARDUINO-MCU-PROGRAMER
BRD-0022

Deskripsi:
Board ini adalah kembangan Arduino Mega2560 R3 Atmega16U2. Yang membedakan adalah chip CH340 sebagai pengganti 16U2 sebagai driver komunikasinya. Selebihnya, mulai dari jumlah I/O, fungsi, sampai cara pakainya sama saja dengan Mega 2560 16U2.

Mega Electrodeals

Atur jumlah dan catatan
1 + Stok Total: **Sisa 10**
Max. pembelian 10 pcs
Tambah Catatan
Subtotal **Rp185.000**
+ Keranjang
Beli
Chat Wishlist Share

2. PCB fiber single side 15x20 cm



tokopedia Kategori Cari produk

Mega Lipat Kandang Kucing Kompor Tanam Lampu Tidur Meja Tv Iphone Xr

PCB Polos 10 x 20
★★★★★ (3)

HARGA **Rp 7.000**

13 Wishlist Beli Tambah ke Keranjang

3. EMAX ES08MA Metal Gear Servo



Home > Perakitan > Hand Tools > Tools Kit Set > EMAX ES08MA Metal Gear Servo

EMAX ES08MA Metal Gear Servo
Terjual 200+ • 4.9 (36 rating) • Diskusi (8)

Rp110.000

Detail Info Penting

Kondisi: Baru
Min. Pemesanan: 1 Buah
Estimasi: Motor dan Servo
SKU: 002007

Deskripsi:
Deskripsi lengkap silakan lihat gambar ke-4

akhi_shop
Online Kasmadri
4.9 rata-rata ulasan 8 jam pesanan direspons

Atur jumlah dan catatan
1 + Stok Total: 11
Tambah Catatan
Subtotal **Rp110.000**
+ Keranjang
Beli
Chat Wishlist Share

4. Baterai Lipo Tattu 2300mah 3C 45C XT60 11.1V



tokopedia Kategori Cari produk

Mega Lipat Kandang Kucing Kompor Tanam Lampu Tidur Meja Tv Iphone Xr

Baterai Lipo Tattu 2300mah 45 45C XT60 11.1V
★★★★★ (1)

HARGA **Rp 415.000**


JUMLAH Stok tinggal <10, beli segera!

DESKRIPSI
Baterai Lipo tattu ini biasanya digunakan untuk hobi Fpv, mini drone, quadcopter dan RC, memiliki kualitas yg bagus, adalah keunggulan baterai tattu dibandingin baterai lainnya yaitu memiliki power yang komidial, daya tahan lama, dan dimensinya kecil. Tattu 2300mAh 40 4.4. **Lihat Selengkapnya**

13 Wishlist Beli Tambah ke Keranjang

5. 1 set Motor DC Gear box torsi tinggi 200rpm 12V DC

Home > Audio, Kamera & Elektronik Lainnya > Perangkat Elektronik Lainnya > Lainnya > motor ...



motor dc 25mm 50rpm gearbox gear box torsi tinggi 12V DC bahan baja
Terjual 2 • 5 (2 rating)

Rp125.000

[Detail](#) [Info Penting](#)

Kondisi: Baru
Min. Pemesanan: 1 Buah
Estimasi: **Motor Dc**

Keterangan :

Deskripsi :

100% baru dan berkualitas tinggi

Ganti motor gear box yang berjalan dengan buruk atau benar-benar rusak untuk penggantian 25mm, 12V, 50RPM yang baru dan...

[Lihat Selengkapnya](#)

Atur jumlah dan catatan

1 Stok Total: 997

[Tambah Catatan](#)

Subtotal **Rp125.000**


[+ Keranjang](#)

[Beli](#)

[Chat](#) [Wishlist](#) [Share](#)

6. Step Down XL4005 DC to DC 5A

Home > Pemukiman > Perlengkapan Listrik > Power Supply > XL4005 DC Step Down Buck...



XL4005 DC-DC Step Down Buck Converter 5A Module Modul
Terjual 500+ • 5 (103 rating) • Diskusi (4)

Rp17.900

[Detail](#) [Info Penting](#)

Kondisi: Baru
Min. Pemesanan: 1 Buah
Estimasi: **Bemas Elalase**

Sebelum bertransaksi mohon diperhatikan Catatan Toko sebagai kesepakatan jual beli di Toko ini, karena pelanggan yang telah bertransaksi berarti menyetujui Catatan Toko tersebut.

Untuk informasi harga grosir tolonglah chat admin kami.

Harga PROMO toko baru

...

[Lihat Selengkapnya](#)

Atur jumlah dan catatan

1 Stok Total: 322

[Tambah Catatan](#)

Subtotal **Rp17.900**

[+ Keranjang](#)

[Beli](#)

[Chat](#) [Wishlist](#) [Share](#)