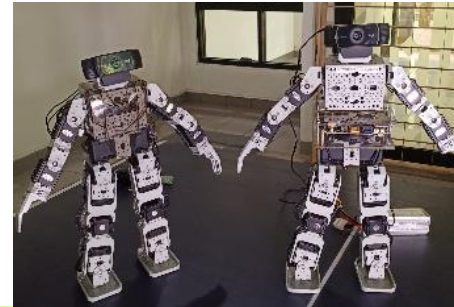




Application Robot, AI & IoT for monitoring Palm Oil Plantations untuk Diagnosis Hama dan Penyakit Fungi Utama Pada Tanaman Kelapa Sawit sebagai Upaya Pengendalian Preventif

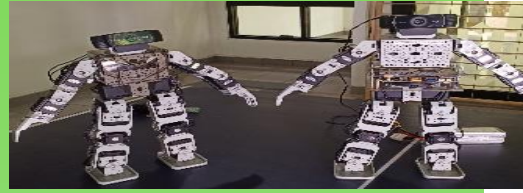
Oleh:

- Leader : Dessy Novita ST.,MT., Ph.D, (Teknik Elektro UNPAD)
- M. Yerri Suyud H.M. ST, M.Sc ; (Teknik Elektro UNPAD)
- M. Rasyid Ramdhani M.T; (Teknik Elektro UNPAD)
- Emilliano Ph.D ; (Teknik Elektro UNPAD)
- Dr. Intan Nurma Yulita, M.T; (Teknik Informatika UNPAD)
- Asri Peni Wulandari Ph.D.; (Biologi UNPAD)
- Vira Kusuma Dewi , SP., M.Sc., Ph. D (Pertanian UNPAD)
- Yohannes Kurnia ST. MMSI (SARI TEKNOLOGI)





LAB RAIoTBE
EE UNPAD



TUJUAN PROJECT

1. Rancang bangun Mobile Manipulator Robot untuk outdoor dengan AI & IoT untuk monitoring Palm Oil Plantations dan mendeteksi serta Diagnosis Hama dan Penyakit Fungi Utama Pada Tanaman Kelapa Sawit sebagai Upaya Pengendalian Preventif
2. Merancang AI untuk mendeteksi hama dan penyakit Fungi dengan image dari camera
3. Rancang pengontrolan tracking robot untuk outdoor menggunakan LiDAR dengan mapping area perkebunan sawit
4. Rancang pengontrolan manipulator untuk pergerakan camera, gripper di end effector untuk deteksi fungi & penyakit, memonitoring kondisi tanah.
5. Rancang pengontrolan manipulator untuk spraying di end effector untuk penyemprotan hama & penyakit atau untuk unsur hara.
6. Integrasi riset dengan data set fungi & hama dari riset Biologi Asri Peni Wulandari Ph.D dan drone dari Dr. Intan Nurma Yulita Teknik Informatika dan Embedded system control Emilliano Ph.D Teknik Elektro UNPAD.

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Hasil - hasil Riset/Project sebelumnya yang dilakukan orang lain dan posisi kita di depan melakukan Riset/Project seperti apa.



No			
1	Vatavuk I. et al., 2023	a Model Predictive Control (MPC)-based approach for vineyard spraying is presented, able to adapt to different vine row structures and suitable for real-time applications. In the presented approach, the mobile base moves along a row of vines while the robotic arm controls the position and orientation of the spray nozzle. A reference lawnmower pattern trajectory is generated from the vine canopy description, with the aim of minimizing waste while ensuring vine coverage. MPC is used to compute the trajectory of the vehicle along the row and the manipulator tool trajectory, which follow the spray reference, while minimizing vehicle acceleration and tool displacement. The manipulator tool velocity commands provided by the MPC algorithm are tracked using task space control. The presented approach is evaluated in two experiments: a vineyard spraying scenario and an external evaluation scenario in an indoor environment equipped with the Optitrack camera system.	
2	TEOH KEAN HAO1 * and LAI NAI SHYAN1, 2024	Due to the continuous labour crisis, the oil palm industry in Malaysia has lost an estimated worth of RM10.46 billion unharvested fruit in the first five months of the year 2022. A robotic system in automating the harvesting process of the oil palm fresh fruit bunches (FFB) is proposed to solve the existing problems related to oil palm harvesting and further enhances the development of oil palm harvesting technologies. This article aims to review the six identified key technologies for solving the technological challenges in the development of this robotic system. The key technologies are as follows: (1) oil palm ripeness detection; (2) oil palm cutting mechanism; (3) tree climbing mechanism; (4) motion trajectory planning for fruit harvesting manipulator; (5) localisation; (6) navigation and obstacle avoidance. Six criteria for successful implementation of the proposed harvesting robot are discussed followed by recommendations on the type of technology used. The integration of these technologies as a complete robotic system is analysed. Prediction on the trend of technological development in oil palm harvesting is discussed	
4	Our proposed	Integration mobile manipulator untuk mendeteksi fungi & hama, spraying untuk pengobatan & penyiraman dengan AI , IoT	

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Hasil - hasil Riset/Project sebelumnya yang dilakukan orang lain dan posisi kita di depan melakukan Riset/Project seperti apa.



No			
3	https://palmro.com/	DISCOVER THE BENEFITS OF PALM ROBOTICS SOLUTION FOR PLANTATIONS MONITORING AND EARLY DETECTION PESTS One of the most effective methods of ensuring the health of vegetation is the monitoring and early detection of the stresses affecting them. Timely alerts allow growers to implement the treatments that can save their fields and plantations.	

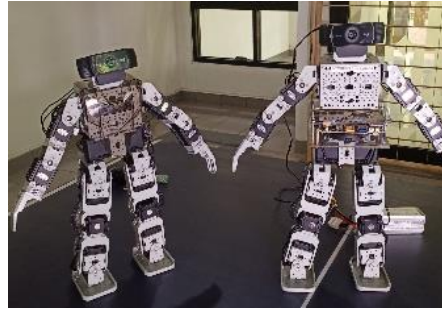
PALM ROBOTICS SOLUTION

THIS FIRST-OF-ITS-KIND, CLOUD-BASED PLATFORM UTILIZES THESE ADVANCED TECHNOLOGIES

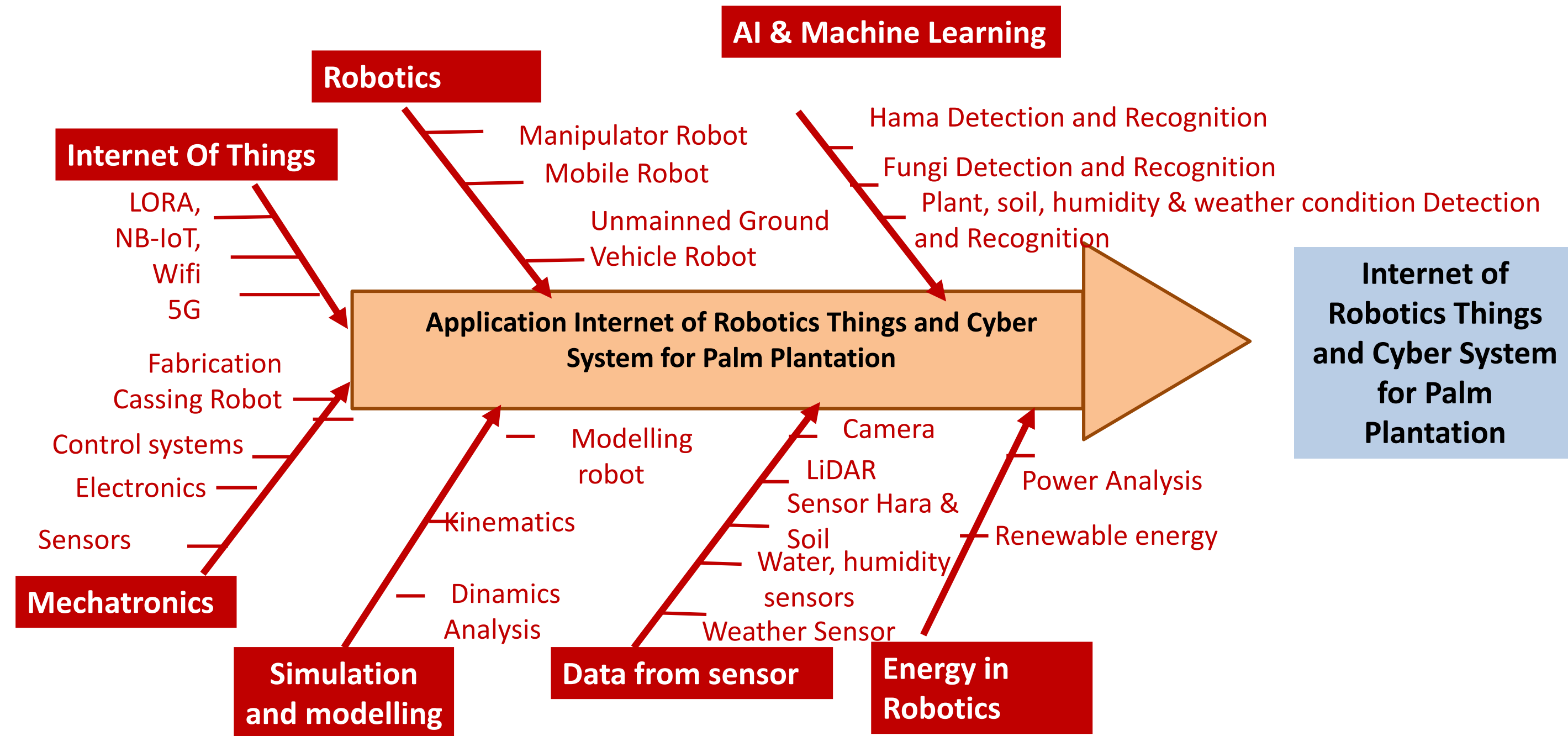
Palm Robotics has developed a unique and comprehensive monitoring system. special algorithms for the early detection of the palm weevil and other diseases based on today's latest technologies.



<https://palmro.com/>



Methods



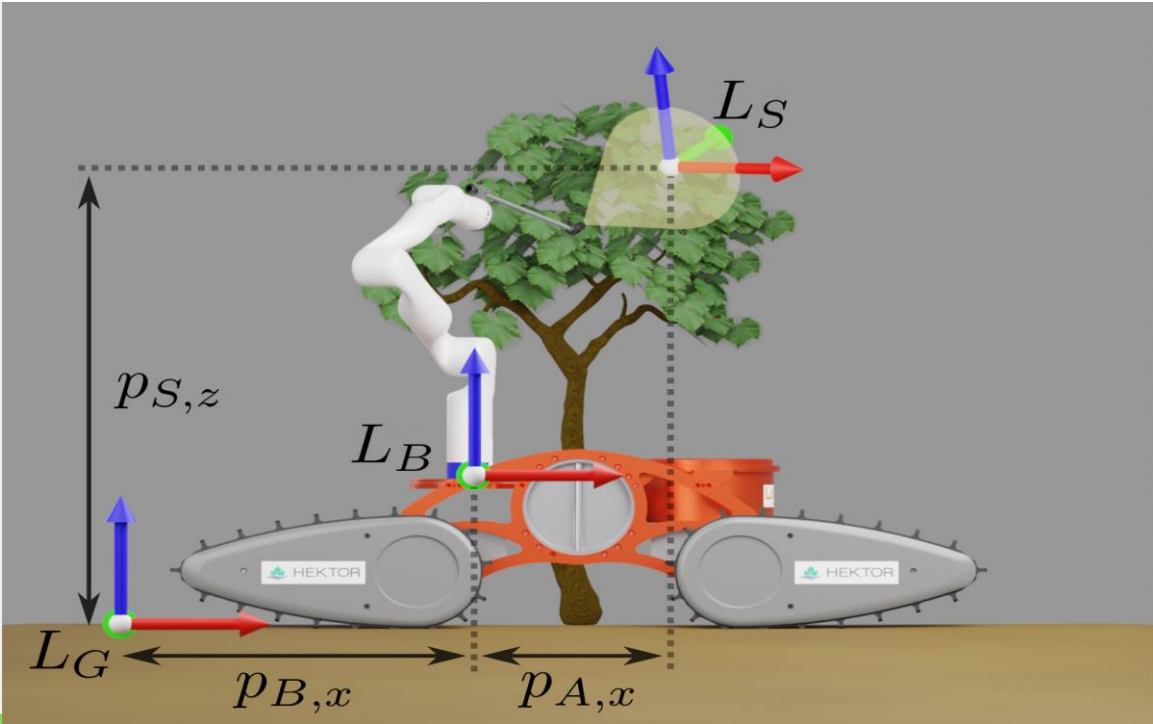
BIG PICTURE RISET/PROJECT

Milestone dan skala Riset/Projectnya apa bisa dilakukan terus -menerus (multiyears, contoh produk kapan bisa diimplementasikan se BGA dan tahun berapa.



Vatavuk I. et al., 2023

Tahun ke 1 , 2024	Tahun ke 2, 2025	Tahun ke 3 , 2026
Rancang prototype Mobile Robot & Navigation LiDAR	Rancang prototype Manipulator robot, spraying and Gripper	Integration & Aplication mobile robot, manipulator robot, griper, spraying & camera to Palm Plantation
AI Camera for detection hama & fungi, AI tracking mobile robot, AI mapping LiDAR	AI tracking manipulator robot & AI spraying, AI gripper	AI Integration
Controller mobile robot	Controller manipulator robot	Controller centre Integration
IoT tracking parameters detection hama & fungi, IoT parameters tracking mobile robot, IoT parameters mapping LiDAR	IoT parameters tracking manipulator robot & IoT parameters spraying, IoT parameters gripper	IoT parameters integration
Pengujian setiap komponen	Pengujian setiap komponen	Pengujian ke BGA
Pengujian integration mobile robot	Pengujian integration manipulator robot	Implementation ke BGA

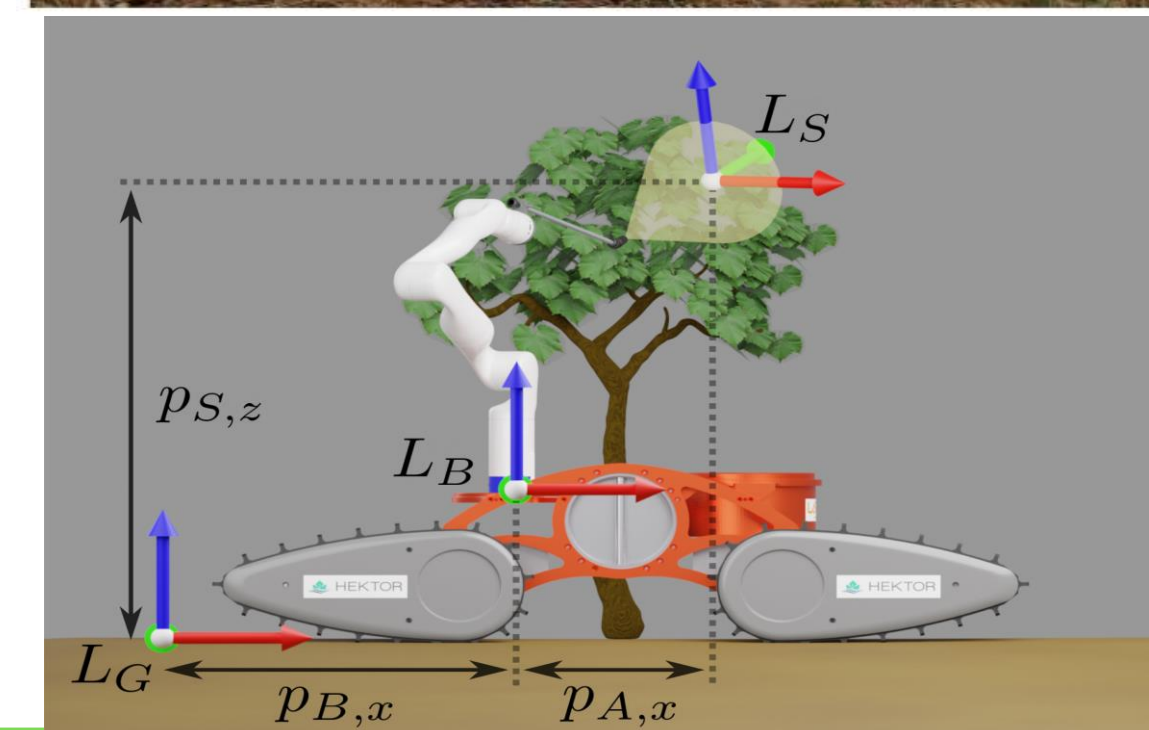
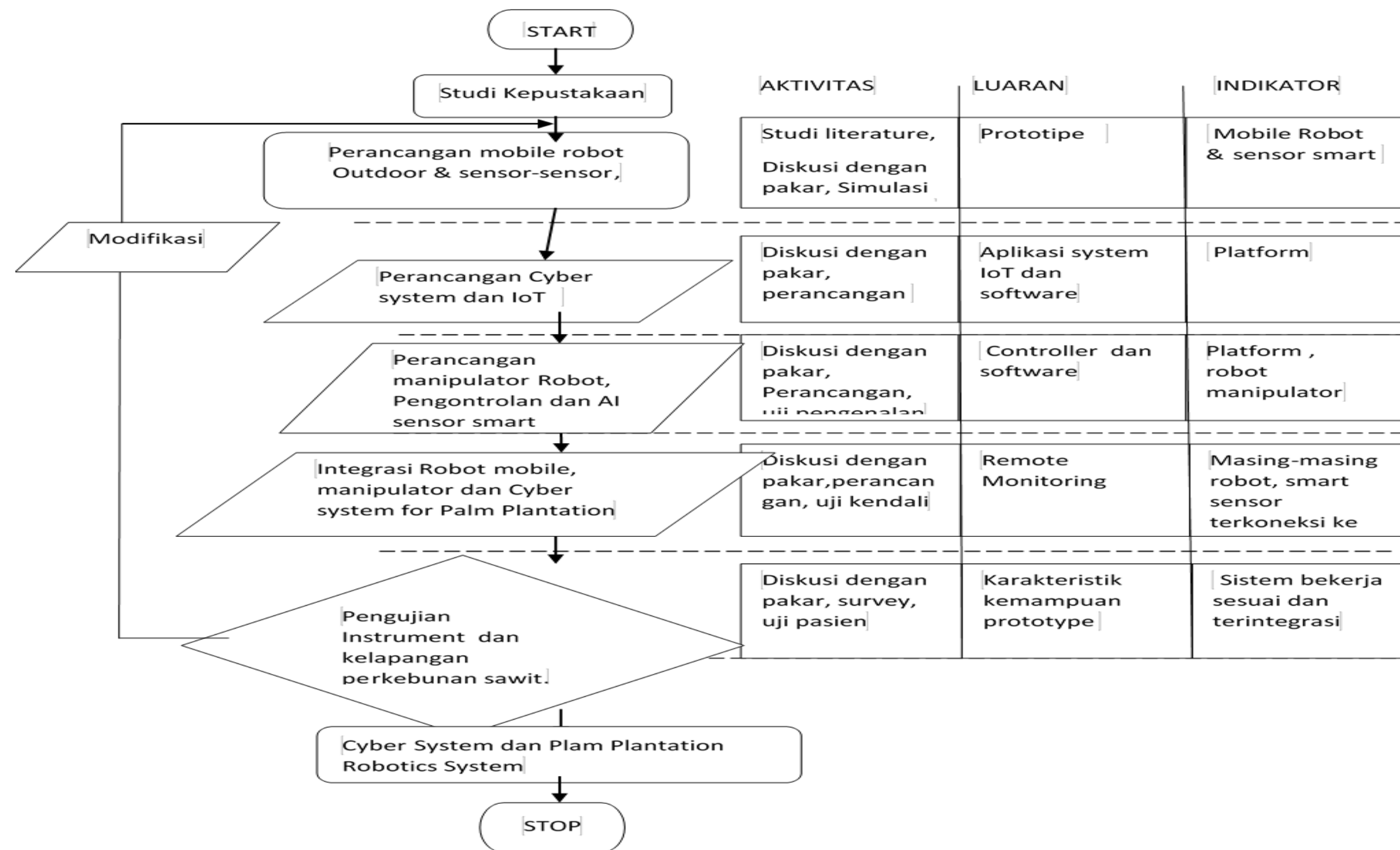




BIG PICTURE RISET/PROJECT

Milestone dan skala Riset/Projectnya apa bisa dilakukan terus -menerus (multiyears, contoh produk kapan bisa diimplementasikan se BGA dan tahun berapa.

Vatavuk I. et al., 2023

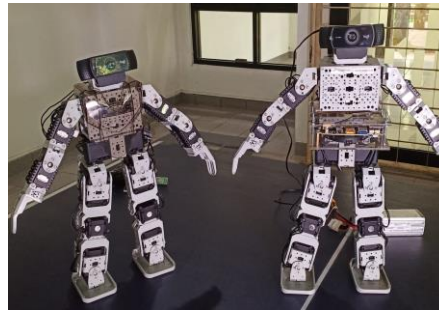




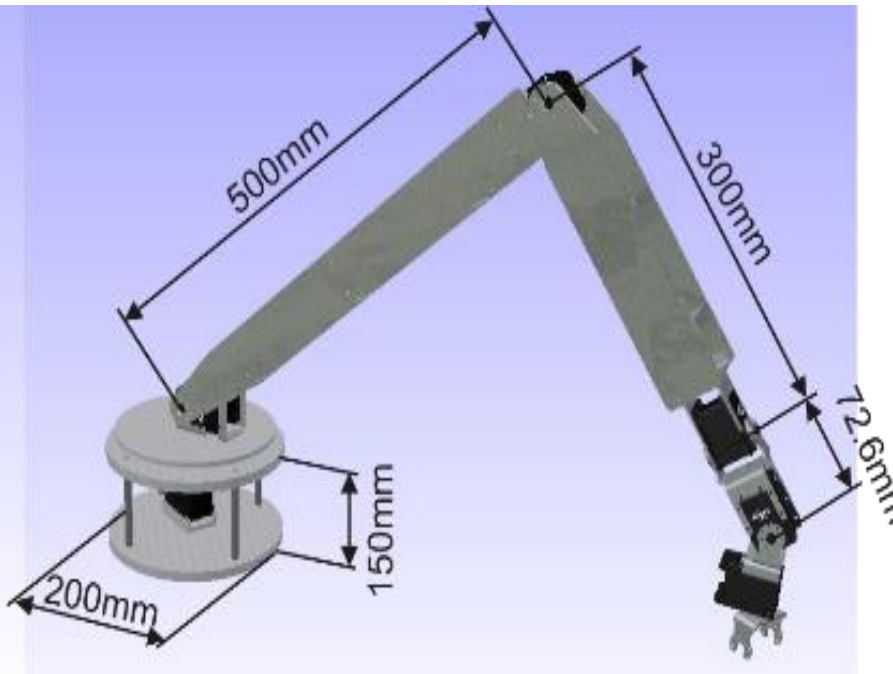
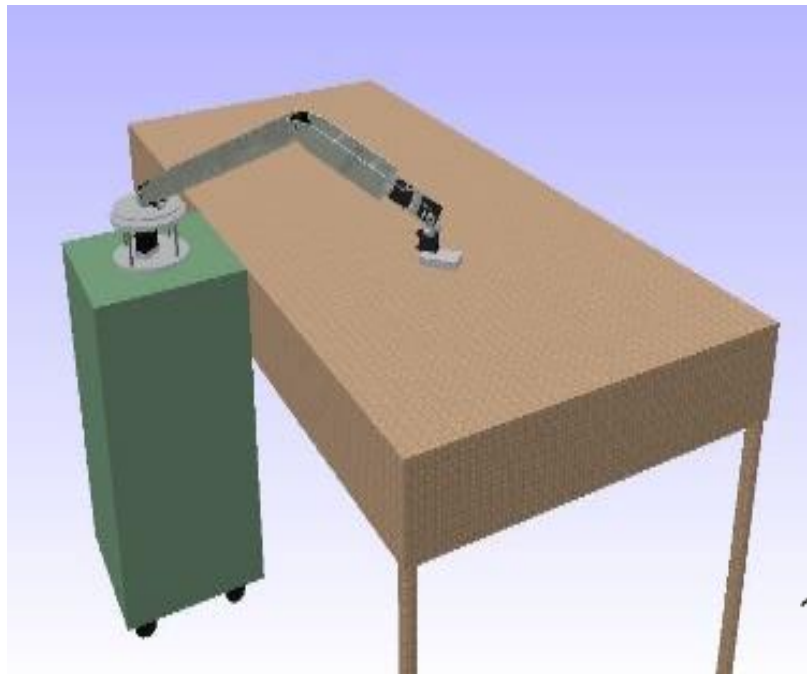
ROBOT MANIPULATOR



LAB RAIoTBE
EE UNPAD



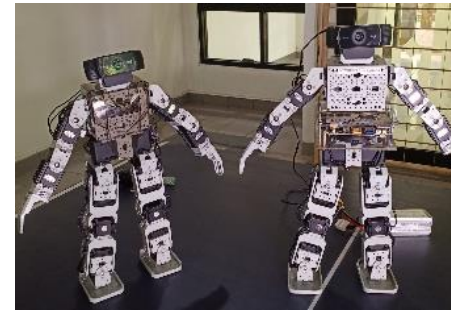
- Hasil Perakitan Manipulator robot yang pernah dirancang dalam skala kecil (sedang proses PATEN)
- Next untuk Robot Sawit lebih besar dengan 6 joint gripper, spraying & camera pada end effector, autonomous yang skala besar sebagai robot outdoor atau lapangan di perkebunan sawit.



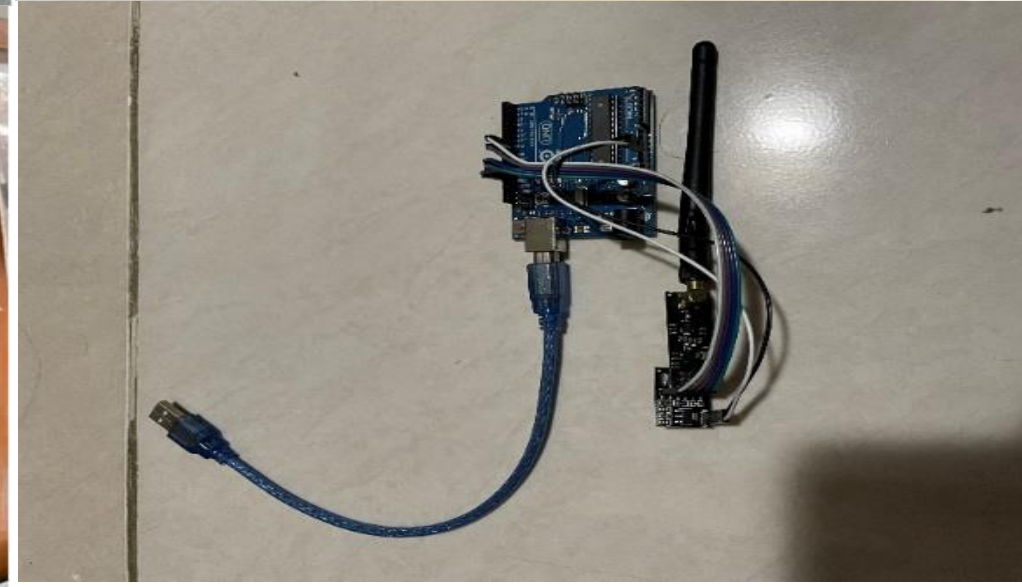
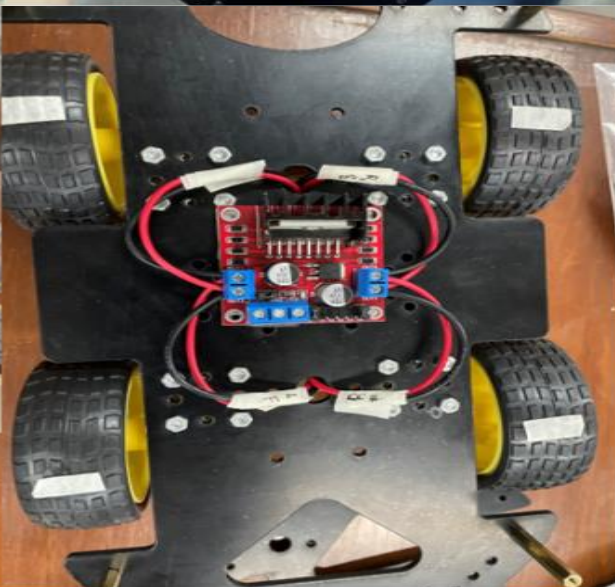
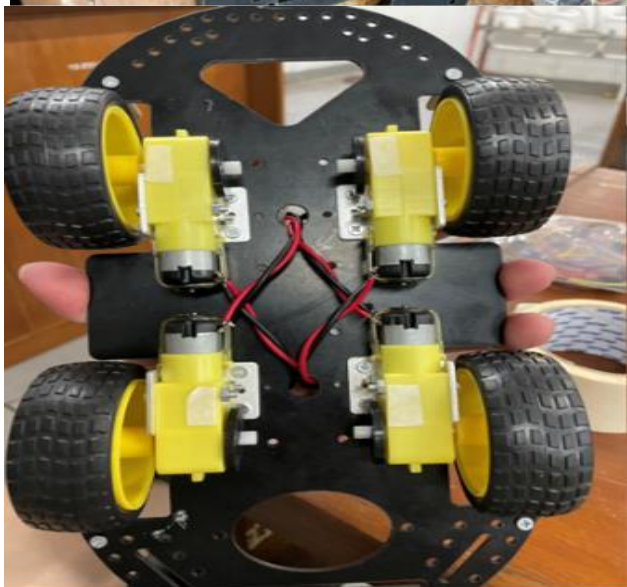
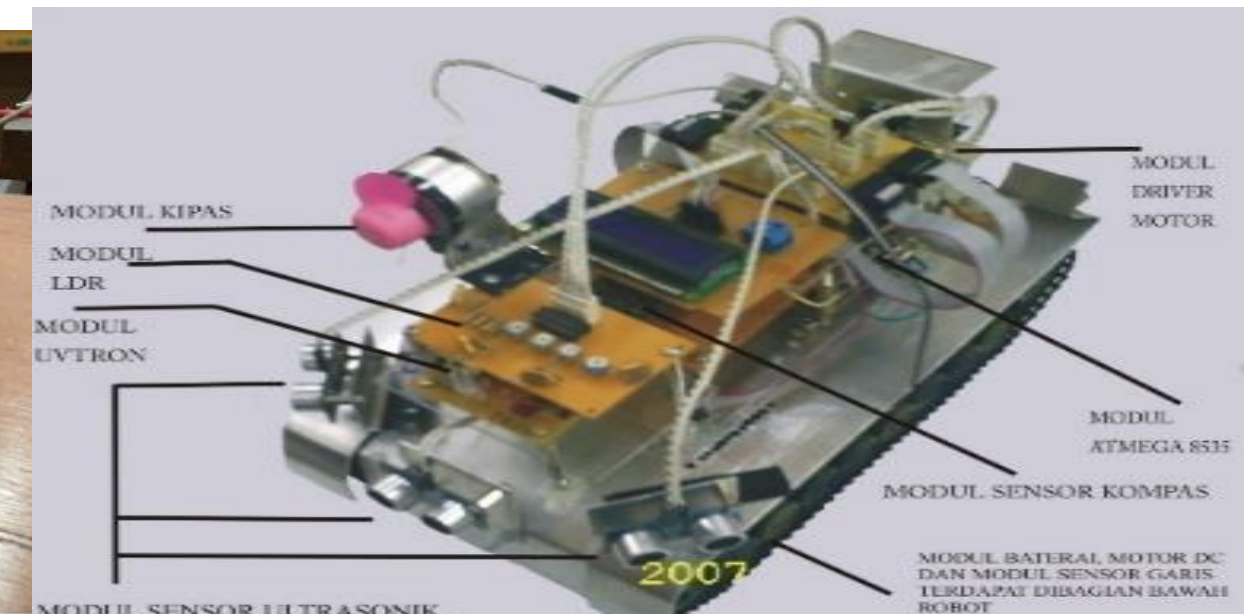
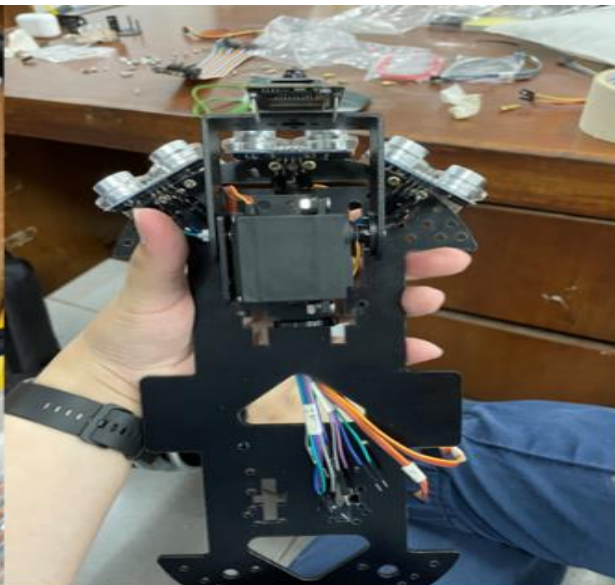
Mobile Robot



LAB RAIoTBE
EE UNPAD



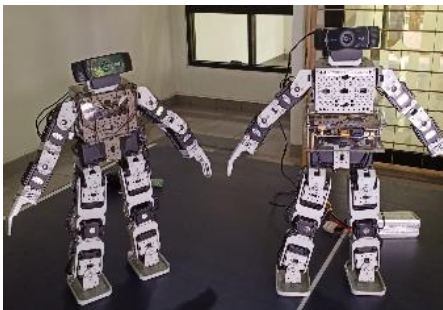
- Hasil Perakitan mobile robot yang pernah dirancang dalam skala kecil (sedang proses PATEN), next untuk Robot Sawit lebih besar dengan roda tank, autonomuious yang skala besar sebagai robot outdoor atau lapangan di perkebunan sawit.



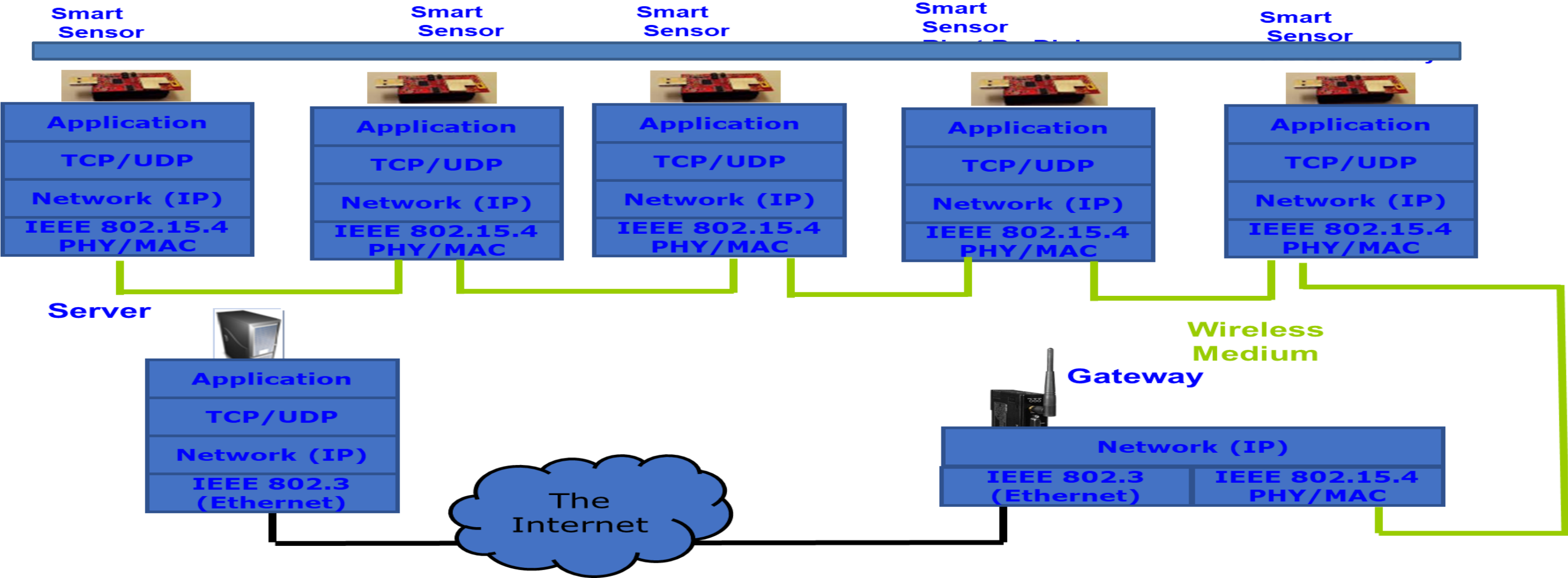
IoT Architecture Riset/PROJECT



LAB RAIoTBE
EE UNPAD



Internet of Things for Palm Plantation



GANTT CHART PELAKSANAAN RISET TAHUN 2024

Rencana activity pelaksanaan Riset/Project ditampilkan secara detail untuk tahun pertama 2024.



NO	TO DO LIST	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER
1	Rancang prototype Mobile Robot &							
2	Navigation LiDAR							
3	AI Camera for detection hama & fungi,							
4	AI tracking mobile robot, AI mapping LiDAR							
5	Controller mobile robot							
6	IoT tracking parameters detection hama & fungi,							
7	IoT parameters tracking mobile robot,							
8	IoT parameters mapping LiDAR							
9	Integration mobile robot, actuators & sensors							

GANTT CHART PELAKSANAAN RISET TAHUN 2025

Rencana activity pelaksanaan Riset/Project ditampilkan secara detail untuk tahun kedua 2025.



NO	TO DO LIST	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER
1	Rancang prototype Manipulator robot							
2	Rancang prototype sensor-sensor Manipulator robot, camera, spraying and Gripper							
3	AI tracking manipulator robot							
4	AI spraying, AI gripper							
5	Controller manipulator robot							
6	IoT parameters tracking & trajectory manipulator robot							
7	IoT parameters gripper							
8	IoT parameters spraying							
9	Integration							

GANTT CHART PELAKSANAAN RISET TAHUN 2026

Rencana activity pelaksanaan Riset/Project ditampilkan secara detail untuk tahun ketiga 2026.



LAB RAIoTBE
EE UNPAD



NO	TO DO LIST	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER
1	Integration & Aplication mobile robot, manipulator robot,							
2	Integration & Aplication griper, spraying & camera to Palm Plantation							
3	AI Integration Position balance							
4	Internet of Things arsitecture layer2 multi node & 2 ways							
5	IoT parameters integration							
6	Controller distribution							
7	Controller centre Integration							
8	Integration mobile , manipulator robot, actuators & sensors							
9	Pengujian lapangan							

RAB RISET/PROJECT 2024 (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

perhitungan anggaran biaya Riset/Project dari kebutuhan Biaya, MPP, Alat, Bahan atau jasa yang akan digunakan pada Riset/Project ini.



LAB RAIoTBE
EE UNPAD



NO	RINCIAN	SATUAN	QTY	HARGA	TOTAL
1	Honorarium				
	Project Leader	Rp	1	15.000.000	15.000.000
	Anggota	Rp	4	5.000.000	20.000.000
	Anggota Integration	Rp	3	5.000.000	15.000.000
2	Biaya bahan Mobile Robot				
	Sensors, actuators, casing, roda tanks, Controller			200.000.000	
3	Biaya Pengujian, jasa programmer, teknisi, pembelian komponen, administrasi, transportasi, konsumsi meeting, ATK, Literatur , journal			50.000.000	
					Rp. 300.000.000

RAB RISET/PROJECT 2025 (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

perhitungan anggaran biaya Riset/Project dari kebutuhan Biaya, MPP, Alat, Bahan atau jasa yang akan digunakan pada Riset/Project ini.



NO	RINCIAN	SATUAN	QTY	HARGA	TOTAL
1	Honorarium				
	Project Leader	Rp	1	15.000.000	15.000.000
	Anggota	Rp	4	5.000.000	20.000.000
	Anggota Integration	Rp	3	5.000.000	15.000.000
2	Biaya bahan Manipulator Robot				
	Sensors, actuators, casing, gripper, spraying Controller			300.000.000	
3	Biaya Pengujian, jasa programmer, teknisi, pembelian komponen, administrasi, transportasi, konsumsi meeting, ATK, Literatur , journal			50.000.000	
					Rp. 400.000.000

RAB RISET/PROJECT 2026 (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

perhitungan anggaran biaya Riset/Project dari kebutuhan Biaya, MPP, Alat, Bahan atau jasa yang akan digunakan pada Riset/Project ini.



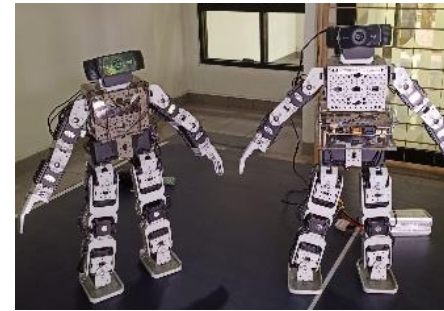
NO	RINCIAN	SATUAN	QTY	HARGA	TOTAL
1	Honorarium				
	Project Leader	Rp	1	15.000.000	15.000.000
	Anggota	Rp	4	5.000.000	20.000.000
	Anggota Integration	Rp	3	5.000.000	15.000.000
2	Biaya bahan Integration Mobile Manipulator Robot				
	Sensors, actuators, casing, IoT, Controller			200.000.000	
3	Biaya Pengujian, jasa programmer, teknisi, pembelian komponen, administrasi, transportasi, konsumsi meeting, ATK, Literatur , journal, pengujian			100.000.000	
					Rp. 350.000.000

LUARAN RISET/PROJECT

- Prototype mobile manipulator robot
- Haki
- Paten
- Publikasi Journal International
- Model aplikasi AI untuk Palm Plantanation



**LAB RAIoTBE
EE UNPAD**



DAMPAK RISET/PROJECT

Dampak dari Riset/Project menggunakan robot untuk Palm Plantation dari <https://palmro.com/> didapatkan adalah naiknya hasil panen, proteksi dari penyakit , biaya produksi cost menurun , pengurangan pestisida & pengematan dalam jangka panjang biaya cost bisa saving .



<https://palmro.com/>





Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**
—