



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DEVELOPMENT OF HORIZONTAL FARMING BY USING IOT SYSTEM



AKBAR TEDI ISMUNANTO

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Project Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements for the Degree
of Bachelor of Science in Mechanical Engineering (Hons.) in the Faculty of
Information Sciences and Engineering

July 2023

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 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

PENGISYTIHARAN (Declaration)

Saya/Kami,

Akbar Tedi Ismunanto calon bagi ijazah

I/We,

Akbar Tedi Ismunanto candidate for the degree of Bachelor of Science in Mechanical Engineering (Hons.), Management & Science University mengakui bahawa :

Management & Science University certify that :

i) Tesis saya/kami telah dijalankan, digubal dan ditulis sendiri di bawah penyeliaan :

My/Our thesis was personally developed, conducted and written by us under the supervision of

Dr. Nur Faiqa Binti Ismail

ii) Data saya/kami adalah data asal dan saya/kami sendiri mengumpul dan menganalisisnya; dan

My/Our data are original and personally collected and analysed and

iii) Saya/Kami akan sentiasa mematuhi syarat, polisi dan peraturan MSU mengenai penulisan tesis, termasuk undang-undang Hakcipta dan Paten Malaysia.

I/We shall at all times be governed by the conditions, policies and regulations of the MSU on thesis writing, including the copyright and Patent laws of Malaysia.

Jika saya/kami didapati melanggar perkara-perkara di atas, saya/kami dengan relanya menepikan hak penganugerahan Ijazah saya/kami dan tertakluk kepada syarat dan peraturan disiplin Management & Science University.

In the event that my/our thesis be found to violate the conditions mentioned above, I/we voluntarily waive the right of conferment of my/our degree and be subjected to the disciplinary rules and regulations of Management & Science University.

Akbar Tedi Ismunanto

17 July 2023

Nama Calon
Candidate's Name

Tandatangan Calon
Candidate's Signature

Tarikh
Date



Faculty of Information Sciences and Engineering
Management & Science University

PERAKUAN KERJA KERTAS PROJEK
(Certification of Project Paper)

Saya, yang bertandatangan, memperakukan bahawa
(I, the undersigned, certify that)

AKBAR TEDI ISMUNANTO

calon untuk Ijazah

(candidate for the degree of)

Bachelor Degree of Science In Mechanical Engineering (Hons.)

telah mengemukakan kertas projek yang bertajuk

(has presented his/her project paper of the following title)

**DEVELOPMENT OF HORIZONTAL FARMING BY USING IOT
SYSTEM**

seperti yang tercatat di muka surat tajuk dan kulit kertas projek
(as it appears on the title page and front cover of project paper)

bahawa kertas projek tersebut boleh diterima dari segi bentuk serta kandungan,
dan meliputi bidang ilmu dengan memuaskan.

(that the project paper acceptable in form and content, and that a satisfactory
knowledge of the field is covered by the project paper).

Nama Penyelia

(Name of Supervisor) : **Dr. Nur Faiqa Binti Ismail**

Tandatangan

(Signature) :

Tarikh

(Date) : 17 July 2023

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

DEDICATION



This Project is dedicated to my beloved parents,
Ir. Tedi Ismunanto and Nurfiannah Bachtiar, S.E
Who educated me and enabled me to reach at this level.

© 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





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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

Abstract of project presented to the Senate of Management & Science University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Science in Mechanical Engineering (Hons.).

ABSTRACT

**DEVELOPMENT OF HORIZONTAL FARMING BY USING IOT
SYSTEM**

By

AKBAR TEDI ISMUNANTO

May 2023

Faculty: Information Sciences and Engineering

Horizontal farming with IoT is a modern method of growing plants in horizontally stacked layers in a controlled environment, such as a greenhouse or warehouse. This approach utilizes sensors, devices, and software to monitor and optimize various aspects of the growing environment, including temperature, humidity, light intensity, nutrient levels, and soil moisture. Sometimes due to the lack of knowledge among the farmers, they are not able to perform their activities accurately.

To improve accuracy and achieve precise results, the development of an IoT system for horizontal farming becomes crucial. Traditionally, farmers heavily rely on their own visual observations, which can lead to unforeseen outcomes. Hence, the objective of this project is to create a microcontroller-based horizontal farming



© 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

system. The primary purpose is to establish an IoT system capable of monitoring soil moisture and water content via smartphone applications.

In this project, the design of a three-dimensional horizontal farming system was accomplished using Autodesk Fusion 360 V2022 software, while the coding was implemented using Arduino IDE V2022 software. The plant's status, including soil moisture levels, can be monitored by the user through a dedicated mobile application. Additionally, the user can control the water valve's pH balance to ensure optimal water release based on sensor readings. This development has significantly improved the monitoring capabilities of horizontal farming, eliminating the need for constant operator supervision while ensuring continuous plant growth.

By employing IoT technology to automate and regulate growing conditions, the application of IoT in horizontal farming enables the attainment of increased yields, enhanced crop quality, and improved water and energy utilization efficiency. This approach to farming holds tremendous potential to transform food production, making it more sustainable, efficient, and productive.

Keywords: *Horizontal Farming, IoT, Soil Moisture, Water Content, CEA.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Management & Science University sebagai memenuhi sebahagian keperluan untuk ijazah Bachelo Sains Komputer (Kepujian).

ABSTRAK

**DEVELOPMENT OF HORIZONTAL FARMING BY USING IOT
SYSTEM**

By

AKBAR TEDI ISMUNANTO

May 2023

Fakulti: Sains Maklumat dan Kejuruteraan

Pertanian mendatar dengan IoT ialah kaedah moden menanam tumbuhan dalam lapisan disusun secara mendatar dalam persekitaran terkawal, seperti rumah hijau atau gudang. Pendekatan ini menggunakan penderia, peranti dan perisian untuk memantau dan mengoptimumkan pelbagai aspek persekitaran yang semakin meningkat, termasuk suhu, kelembapan, keamatan cahaya, tahap nutrien dan kelembapan tanah. Kadang-kadang disebabkan kurangnya pengetahuan di kalangan petani, mereka tidak dapat melaksanakan aktiviti mereka dengan tepat.

Untuk meningkatkan ketepatan dan mencapai keputusan yang tepat, pembangunan sistem IoT untuk pertanian mendatar menjadi penting. Secara tradisinya, petani sangat bergantung pada pemerhatian visual mereka sendiri, yang boleh membawa kepada hasil yang tidak dijangka. Oleh itu, objektif projek ini adalah untuk mewujudkan sistem pertanian mendatar berasaskan mikropengawal. Tujuan utama



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

adalah untuk mewujudkan sistem IoT yang mampu memantau kelembapan tanah dan kandungan air melalui aplikasi telepon pintar.

Dalam projek ini, reka bentuk sistem pertanian mendatar tiga dimensi telah dicapai menggunakan perisian Autodesk Fusion 360 V2022, manakala pengekodan dilaksanakan menggunakan perisian Arduino IDE V2022. Status tumbuhan, termasuk tahap kelembapan tanah, boleh dipantau oleh pengguna melalui aplikasi mudah alih khusus. Selain itu, pengguna boleh mengawal keseimbangan pH injak air untuk memastikan pelepasan air optimum berdasarkan bacaan sensor. Perkembangan ini telah meningkatkan dengan ketara keupayaan pemantauan pertanian mendatar, menghapuskan keperluan untuk penyeliaan operator yang berterusan sambil memastikan pertumbuhan tumbuhan yang berterusan.

Dengan menggunakan teknologi IoT untuk mengautomasikan dan mengawal keadaan pertumbuhan, aplikasi IoT dalam pertanian mendatar membolehkan pencapaian hasil yang lebih tinggi, kualiti tanaman yang dipertingkatkan dan kecekapan penggunaan air dan tenaga yang lebih baik. Pendekatan pertanian ini mempunyai potensi yang sangat besar untuk mengubah pengeluaran makanan, menjadikannya lebih mampan, cekap dan produktif.

Kata kunci: *Pertanian Mendatar, IoT, Kelembapan Tanah, Kandungan Air, CEA.*



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

ACKNOWLEDGEMENTS

First and foremost, I would like to express my heartfelt gratitude to Allah SWT, the Most Merciful and the Most Gracious, for His blessings, guidance, and unwavering support so I can complete the final project report with the title :

DEVELOPMENT OF HORIZONTAL FARMING BY USING IOT SYSTEM

I would like to extend their heartfelt appreciation to the following individuals and entities for their supports throughout the completion of this report:

1. Management and Science University, as author's institution of study in Malaysia.
2. Politeknik Negeri Jakarta, as author's institution of study in Indonesia.
3. Dr. Nur Faiqa Binti Ismail, as Supervisor for the guidance, expertise, and unwavering support throughout the project.
4. Mrs. Nor Fazlina Binti Mohd Lazim, as Evaluator for the time, dedication, and valuable input.
5. To my parents Ir. Tedi Ismunanto and Nurfiannah Bachtiar, S.E, and family Ihwan Tedi Ismunanto, Fitrah Tedi Ismunanto, and Indah Mustika Ismunanto, I owe a debt of gratitude for their love, encouragement, and support.
6. To my friends Alyudha Putra, Daffa Adila Barlianto, Kemal Firdaus Semendawai, Muhammad Khalil Gibran, and Muhammad Ikhsan Nurachman for their companionship, encouragement, and understanding.
7. Lastly, I would like to acknowledge and appreciate myself for the hardwork and determination invested in this project.

To all those mentioned above and anyone else who has directly or indirectly contributed to the success of this project, I express my deepest gratitude. Your support and contributions have been invaluable, and I am truly blessed to have had you by my side.



LIST OF CONTENT

ABSTRACT v

ABSTRAK..... vii

ACKNOWLEDGEMENTS ix

CHAPTER I INTRODUCTION 1

1.1. INTRODUCTION 1

1.2. PROBLEM STATEMENT 2

1.3. OBJECTIVE OF THE PROJECT 3

1.4. SCOPE OF THE PROJECT 3

1.5. SIGNIFICANCE OF THE PROJECT 4

1.6. LIMITATION OF THE PROJECT 4

CHAPTER II LITERATURE REVIEW 5

2.1. REVIEW CURRENT SITUATION 5

2.2. REVIEW OF RELATED LITERATURE 5

2.2.1. VERTICAL FARMING MONITORING SYSTEM USING THE INTERNET OF THINGS (IOT) 6

2.2.2. AN INTERNET OF THINGS (IOT) BASED SMART AGRICULTURE MONITORING SYSTEM FOR ENHANCED PRODUCTIVITY IN A CONTROLLED FARM ENVIRONMENT..... 6

2.2.3. INTERNET OF THINGS IN A GREENHOUSE AGRICULTURE: A SURVEY ON ENABLING TECHNOLOGIES, APPLICATIONS, AND PROTOCOLS..... 7

2.2.4. IOT BASED HYDROPONICS SYSTEM USING DEEP NEURAL NETWORKS..... 8

2.2.5. APPLICATIONS OF IOT FOR OPTIMIZED GREENHOUSE ENVIRONMENT AND RESOURCES MANAGEMENT 9

2.2.6. HOW VERTICAL FARMS AND GREENHOUSES CAN INFLUENCE THE SUSTAINABILITY AND FOOTPRINT OF URBAN MICROCLIMATE WITH LOCAL FOOD PRODUCTION 9

2.2.7. IOT BASED VERTICROP MONITORING AND CONTROLLING..... 9

2.2.8. GREENHOUSE MONITERING USING INTERNET OF THINGS..... 10

2.3. REVIEW OF RELATED PRODUCT 10

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 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

2.3.1. IOT BASED GREENHOUSE MONITORING AND CONTROLLING SYSTEM	10
2.3.2. APPLICATION OF IOT ENABLED SMART AGRICULTURE IN VERTICAL FARMING.....	11
2.4. SUMMARY	12
CHAPTER III METHODOLOGY.....	17
3.1. PROJECT METHODOLOGY.....	17
3.2. DEVELOPMENT METHODOLOGY	18
3.2.1. BLOCK DIAGRAM.....	19
3.2.2. FLOW CHART.....	20
3.3. TOOLS & HARDWARE PRICE	20
3.4. PRELIMINARY RESULT	21
3.5. ENGINERING DRAWING.....	23
3.6. WIRING DIAGRAM.....	24
3.7. FABRICATION PROGRESS.....	25
CHAPTER IV FINDINGS AND DISCUSSION	26
4.0 OVERVIEW	26
4.1 FINAL DESIGN	26
4.2 TESTING.....	27
4.3 WORKING PRINCIPLE.....	29
4.3 SYSTEM TESTING.....	36
CHAPTER V RESULT AND CONCLUSION.....	40
5.1 RESULT	40
5.2 CONCLUSION.....	41
REFERENCE	43
APPENDIX	44
PROJECT SCHEDULE	44



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

List of Figure

Figure 2.1 Related Product 1	11
Figure 2.2 Related Product 2	12
Figure 3.1 Flow Chart Project Methodology of Horizontal Farming System	18
Figure 3.2 Block Diagram of Horizontal Farming System	19
Figure 3.3 Flow Chart of Horizontal Farming System	20
Figure 3.4 Preliminary Result	22
Figure 4.1 Semantics Circuit Drawing For The Interface Board	26
Figure 4.2 Device Board	28
Figure 4.3 Arduino Nano	29
Figure 4.4 Power Supply	30
Figure 4.5 LCD and ESP 8266 WIFI	31
Figure 4. 6 Relay	32
Figure 4.7 DHT 11 Temperature and Humidity sensor	32
Figure 4.8 Grow Light	33
Figure 4.9 Turbidity Sensor	34
Figure 4.10 Ph Sensor	34
Figure 4. 11 Interface Blynk App	35
Figure 4.12 Blynk parameter	36
Figure 4.13 Turbidity parameter in application Blynk	38
Figure 4.14 pH parameter in application Blynk	39

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

List of Table

Table 2. 1 Summary of Journal Literature Review	12
Table 3. 1 Tools and Hardware Price	21



© 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





CHAPTER V

RESULT AND CONCLUSION

5.1 RESULT

The results of the "Development of Horizontal Farming by Using IoT System" project were found to be highly promising. Significant improvements in efficiency, productivity, and resource management were observed through the implementation of IoT technologies in horizontal farming.

The system successfully integrated sensors for monitoring crucial parameters such as humidity, water temperature, turbidity, and pH levels, allowing for precise and real-time data collection. The automated control mechanisms, including the activation and deactivation of grow lights, operation of the water sprinkler, and pH pump, effectively maintained optimal environmental conditions for plant growth.

During the system testing phase, the functionality and reliability of the developed IoT system were confirmed. The sensors provided accurate real-time data, facilitating precise monitoring and control of the farming environment. The Arduino Nano's relay function efficiently managed the interconnected components of the system. The device reboot, LCD display, and ESP8266 WiFi module ensured seamless communication with the Blynk app, enabling remote access for users to monitor and control the system.

In conclusion, the successful implementation of the "Development of Horizontal Farming by Using IoT System" project highlights the significance of IoT technology in revolutionizing horizontal farming practices. The integration of IoT systems in agriculture offers numerous benefits, including enhanced crop quality,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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 :

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

increased productivity, efficient resource utilization, and reduced manual labor. The project results demonstrate the potential of IoT systems to address the challenges faced by traditional farming methods and promote sustainable and technology-driven agriculture. These findings present significant opportunities for farmers, entrepreneurs, and the agricultural industry as a whole.

5.2 CONCLUSION

This horizontal farming with IoT system has successfully demonstrated the potential of IoT technologies to revolutionize agriculture, promoting sustainable and efficient food production systems.

The objectives of the study has been successfully achieved as the development and implementation of the IoT-based horizontal farming system have demonstrated significant improvements in efficiency, productivity, and resource management.

The integration of various sensors and control mechanisms has allowed for precise monitoring and control of crucial environmental parameters such as temperature, humidity, turbidity, and pH levels to be achieved.

Optimal growing conditions has been effectively maintained by the system, ensuring that the desired temperature and humidity ranges are adhered to for plant growth. The automated control mechanisms, including the activation and deactivation of grow lights, water sprinklers, and pH pumps, has played a crucial role in maintaining the optimal growing environment. Furthermore, real-time monitoring and remote access to the system has been provided through the integration of the ESP8266 WiFi module and the Blynk app, enhancing convenience and accessibility for users.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Overall, the successful implementation of the IoT-based horizontal farming system has demonstrated its potential to revolutionize traditional farming practices. The quality of crops has been enhanced, productivity has been increased, and resource utilization has been optimized, while reducing the need for manual labor. The scalability of the system allows for future expansion and adaptation to larger farming operations, further amplifying its potential impact on the agricultural industry.

With the achievement of these objectives, it is evident that the application of IoT technologies in horizontal farming has opened up new possibilities for the development of sustainable and efficient food production systems. The findings of this study underscore the significance of incorporating technology-driven solutions to address the challenges faced by traditional farming methods, paving the way for a more sustainable future in agriculture.



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



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan 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

REFERENCE

- [1]Y. S. Chin and L. Audah, "Vertical farming monitoring system using the internet of things (IoT)," *AIP Conf. Proc.*, vol. 1883, no. September, 2017.
- [2]P. U. Chinedu, Y. Isah, and N. B. Chinedu, "An Internet of Things (IoT) Based Smart Agriculture Monitoring System for Enhanced Productivity in a Controlled Farm Environment," vol. 10, no. 3, 2022.
- [3]M. S. Farooq, S. Riaz, M. A. Helou, F. S. Khan, A. Abid and A. Alvi, "Internet of Things in Greenhouse Agriculture: A Survey on Enabling Technologies, Applications, and Protocols," in *IEEE Access*, vol. 10, pp. 53374-53397, 2022.
- [4]M. Mehra, S. Saxena, S. Sankaranarayanan, R. J. Tom, and M. Veeramanikandan, "IoT based hydroponics system using Deep Neural Networks," *Comput. Electron. Agric.*, vol. 155, no. October, pp. 473–486, 2018.
- [5]C. Maraveas, D. Piromalis, K.G. Arvanitis, T. Bartzanas, D. Loukatos, "Applications of IoT for optimized greenhouse environment and resources management" *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 198.
- [6]C. Vatistas, D. D. Avgoustaki, and T. Bartzanas, "A Systematic Literature Review on Controlled-Environment Agriculture: How Vertical Farms and Greenhouses Can Influence the Sustainability and Footprint of Urban Microclimate with Local Food Production," *Atmosphere (Basel)*, vol. 13, no. 8, 2022.
- [7] N. Patil, "IoT based Verticrop Monitoring and Controlling," vol. 9, no. 3, pp. 230–234, 2021.
- [8]J. S. Sujin, R. Murugan, M. Nagarjun, and A. K. Praveen, "Retraction: IOT Based Greenhouse Monitoring and Controlling System," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1916, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [9]Bhowmick, S., Biswas, B., Biswas, M., Dey, A., Roy, S., Sarkar, S.K. "Application of IoT-Enabled Smart Agriculture in Vertical Farming," *Lecture Notes in Electrical Engineering*, vol 537. Springer, Singapore.
- [10] C. Paper, "Greenhouse Monitering Using Internet Greenhouse Monitering Using Internet of Things," no. June, pp. 13–19, 2017.



APPENDIX

PROJECT SCHEDULE

The following is the schedule for Horizontal Farming by Using IoT System research project:

Task	2022				2023				2023				2023				2023							
	December				January				February				March				April				May			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Start FYP	V																							
Project Class Session	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Meeting With Supervisor	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Title Selection	V	V	V																					
Title Approval		V	V	V																				
Research & Literature Review			V	V																				
Draft Proposal				V																				
3D Modeling Design				V	V	V	V	V	V	V	V	V												
Proposal Defense Presentation					V																			
Revision					V	V	V	V																
System Configuration					V	V	V	V	V	V	V	V												
Progress Report Presentation													V											
Revision													V	V	V	V								
Making Prototype													V	V	V	V	V	V	V	V				
Android Application																	V	V	V	V	V	V	V	V
Progress and Report																	V	V	V	V	V	V	V	V
Simulation System																	V	V	V	V	V	V	V	V
Finalizing Prototype																		V	V	V	V	V	V	V
Report and Documentation																					V	V	V	V
IREX																								V

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

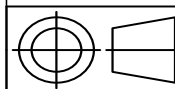
Hak Cipta :

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

ENGINEERING DRAWING

The following are all engineering drawing for Horizontal Farming :



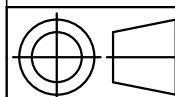
	Scale : 1 : 8	Drawn by : Akbar Tedi Ismunanto	Information :	
	Unit : mm	ID : 012023020195		
	Date : 28/02/23	Seen by : Ms. Faiqa & Ms. Fazlina		
Management Science University	Horizontal Farm 1	1/1	A4	

- 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 :

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

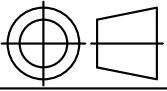


	Scale : 1:7	Drawn by : Akbar Tedi Ismunanto	Information :	
	Unit : mm	ID : 012023020195		
	Date : 28/02/23	Seen by : Ms. Faiqa & Ms. Fazlina		
Management Science University	Horizontal Farm 2	1/1	A4	

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

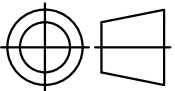


	Scale : 1 : 10	Drawn by : Akbar Tedi Ismunanto	Information :
	Unit : mm	ID : 012023020195	
	Date : 28/02/23	Seen by : Ms. Faiqa & Ms. Fazlina	
Management Science University	Base Box Compartment	1/1	A4

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



	Scale : 1 : 4	Drawn by : Akbar Tedi Ismunanto	Information :	
	Unit : mm	ID : 012023020195		
	Date : 28/02/23	Seen by : Ms. Faiqa & Ms. Fazlina		
Management Science University	Box Compartment 1	1/1	A4	



© 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



	Scale : 1 : 4	Drawn by : Akbar Tedi Ismunanto	Information :	
	Unit : mm	ID : 012023020195		
	Date : 28/02/23	Seen by : Ms. Faiqa & Ms. Fazlina		
Management Science University	Box Compartment 2	1/1	A4	