

APLIKASI DAN PERANCANGAN PENYIRAMAN TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS ANDROID

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang



Oleh:

ALUTHFI FADILAH

2110631250076

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG
2024**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan karunia dan rahmat-Nya, sehingga proposal penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Proposal ini berjudul "Aplikasi dan Perancangan Penyiraman Tanaman Hidroponik Berbasis Android".

Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti mendapat dukungan dari banyak pihak, baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ade Maman Suherman, S.H., M.Sc., selaku Rektor Universitas Singaperbangsa Karawang.
2. Bapak Dr. Oman Komarudin, S.Si., M.Kom., selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang,
3. Bapak Azhari Ali Ridha, S.Kom., M.M.S.I., selaku Koordinator Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang.
4. Bapak Taufik Ridwan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
5. Ibu Siska, M.Kom., selaku dosen wali yang telah membimbing penulis sejak semester 1 hingga saat ini.
6. Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang.
7. Kedua orang tua Saya serta saudara-saudara yang selalu memberikan doa, nasihat, dan dukungan baik moril maupun materi.
8. Saudara Saya Kakak Agung yang selalu membantu dan mendukung dalam mengerjakan skripsi ini.

9. Teman-teman yang selalu menemani dan memberikan masukan atau bahkan hiburan di sela-sela kesibukan penulis dalam menyusun proposal skripsi ini.

Peneliti menyerahkan segala balasan atas bantuan dari semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian skripsi ini kepada Allah SWT. Peneliti menyadari adanya keterbatasan pengetahuan dan kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga saran, teguran, dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Semoga proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat, terutama bagi peneliti sendiri dan juga para pembaca pada umumnya.

Karawang, 2024

Aluthfi Fadilah

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Teoritis.....	3
1.5.2 Praktis.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
1.8 Jadwal Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Aplikasi	5
2.2 Hidroponik	5
2.3 Android.....	6
2.4 UML (Unified Modeling Language)	6
2.4.1 Use Case Diagram.....	6
2.4.2 Activity Diagram.....	7
2.4.3 Sequence Diagram	8
2.4.4 Class Diagram	9
2.5 Waterfall	10
2.6 Pengujian Perangkat Lunak.....	11
2.6.1 Black Box Testing	11
2.6.2 White Box Testing.....	11
2.7 Flowchart.....	11
2.8 Tools	11
2.8.1 Arduino UNO.....	11

2.8.2 <i>Soil Moisture Sensor</i>	12
2.8.3 <i>Breadboard</i>	13
2.8.4 <i>LED (Light Emitting Diode)</i>	14
2.8.5 Kabel Jumper	14
2.8.6 Soket USB.....	15
2.8.7 Transistor.....	16
2.9 Penelitian Sebelumnya	16
2.10 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	19
BAB 3 OBJEK DAN METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Objek Penelitian	20
3.2 Metodologi Penelitian	20
3.3 Rancangan Penelitian	20
3.3.1 Analisis Kebutuhan	21
3.3.2 Desain.....	21
3.3.3 Implementasi	21
3.3.4 Testing	21
3.3.5 Pemeliharaan	21
DAFTAR PUSTAKA.....	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sketsa Hidroponik	5
Gambar 2. 2 Alur Waterfall.....	10
Gambar 2. 3 Arduino Uno	12
Gambar 2. 4 Soil Moisture Sensor.....	13
Gambar 2. 5 Breadboard.....	13
Gambar 2. 6 LED.....	14
Gambar 2. 7 Kabel Jumper	15
Gambar 2. 8 Soket USB	15
Gambar 2. 9 Transistor	16
Gambar 3. 1 Rancangan Penelitian.....	20

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian	4
Tabel 2. 1 Use Case Diagram	6
Tabel 2. 2 Simbol Activity Diagram.....	7
Tabel 2. 3 Simbol Sequence Diagram	8
Tabel 2. 4 Simbol Class Diagram	9
Tabel 2. 5 Penelitian Sebelumnya.....	16

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aplikasi *Internet of Things (IoT)* telah meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam banyak industri, terutama dalam sektor pertanian. Pengembangan sistem kendali penyiraman otomatis untuk tanaman hidroponik adalah salah satu bidang yang menarik perhatian dalam konteks ini. Teknologi ini menjadi semakin relevan karena tantangan yang dihadapi dalam perawatan tanaman, khususnya dalam budidaya tanaman hidroponik. (Indriyani et al., 2024).

Hidroponik adalah teknik pertanian yang memanfaatkan air tanpa tanah dan berfokus pada pemenuhan nutrisi tanaman.. Pertanian modern dengan teknik hidroponik tidak menurunkan kualitas tanah dan tidak menghasilkan limbah berbahaya, metode ini dianggap lebih ramah lingkungan. Selain itu, metode ini lebih cocok untuk daerah perkotaan di mana lahan hijau kurang., seperti di kota-kota besar (Zahra et al., 2021).

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang memungkinkan interaksi antara manusia dan perangkat, atau antar perangkat itu sendiri, dengan memanfaatkan koneksi internet sebagai sarana untuk mendapatkan data dan informasi. Proses ini dilakukan dengan tetap memperhatikan aspek keamanan dalam setiap transaksi data yang terjadi. Penerapan *IoT* dalam sistem hidroponik dapat mendukung petani dalam memantau kondisi pertumbuhan tanaman secara real-time dan dari jarak jauh melalui jaringan internet (Rofii et al., 2022).

Smartphone tidak hanya berfungsi untuk berkomunikasi dan mengakses hiburan, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai media untuk mengendalikan arduino serta menampilkan indikator yang telah diproses oleh arduino. *Smartphone* yang dapat digunakan adalah yang dilengkapi dengan *operation system* yang mendukung, seperti android. Android adalah salah satu *operation system* yang banyak dipakai pada *smartphone* dan bersifat sumber terbuka, sehingga memungkinkan siapa saja untuk mengembangkan aplikasi sesuai dengan kebutuhan mereka (Novendra Bima et al., 2023).

Sistem hidroponik memiliki beragam jenis, dan salah satu yang sering digunakan adalah sistem *Nutrient Film Technique (NFT)*. Sistem hidroponik ini

banyak dikembangkan di kota-kota besar karena mudah digunakan dan tidak memerlukan banyak lahan untuk penanaman. Pada sistem *NFT*, akar tanaman terendam dalam larutan nutrisi secara terus-menerus tanpa henti atau dapat diatur menggunakan timer (Lawrence Adi Supriyono & Andy Febrian Wibowo, 2023).

Untuk mengembangkan rancangan aplikasi yang diusulkan, penelitian ini menggunakan metode model *waterfall*. Dalam pengembangan perangkat lunak, metode *waterfall* adalah model umum yang digunakan secara berurutan. Karena tiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, metode ini disebut sebagai "*waterfall*", akibatnya, proses berlangsung secara bertahap. Fase model *waterfall* meliputi Analisa, desain, implementasi, *testing*, dan pemeliharaan (Nuryanto et al., 2022).

Dalam pengembangan pada penelitian ini, metode *waterfall* menjadi pilihan karena model ini memberikan penekanan pada kualitas aplikasi di atas aspek lain, seperti jadwal atau biaya. Pendekatan ini memungkinkan setiap tahap pengembangan, dimulai dengan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian, dilakukan dengan terstruktur dan terdokumentasi dengan baik. Pengembang dapat memastikan bahwa sistem penyiraman bekerja secara optimal, mulai dari membaca data sensor hingga mengeksekusi penyiraman berdasarkan kebutuhan tanaman (T. Wahyudi et al., 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana cara mengembangkan aplikasi penyiraman tanaman hidroponik berbasis android?
2. Bagaimana cara mengoptimalkan pemantauan dan perawatan tanaman hidroponik berbasis android?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian rumusan masalah di atas, diberikan batasan yang jelas agar lebih terarah, yaitu antara lain :

1. Aplikasi hanya dapat digunakan di android.
2. Alat dan *smartphone* harus selalu terhubung dengan internet dan listrik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun berdasarkan perumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu :

1. Merancang aplikasi penyiraman tanaman hidroponik berbasis android.
2. Mengimplementasikan teknologi ke dalam cara berkebun.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1.5.1 Teoritis

Diharapkan penelitian ini mampu memberikan ide yang lain dalam pembuatan aplikasi penyiraman tanaman hidroponik yang lebih bermanfaat dan efisien.

1.5.2 Praktis

- a. Bagi penulis
Belajar bagaimana cara membangun aplikasi penyiraman tanaman hidroponik berbasis android.
- b. Bagi Pengguna
Memudahkan petani menyiram tanaman hidroponiknya dengan mudah dan efisien.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Software Development Life Cycle (SDLC)* dengan model *waterfall* .:

1. Analisis Kebutuhan
2. Desain
3. Implementasi
4. Testing
5. Pemeliharaan

1.7 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat teoritis dan praktis dari penelitian, metodologi, sistematika penulisan, dan jadwal penelitian.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pembahasan pada bab ini mencakup studi literatur yang mendalam mengenai teori-teori atau definisi dari materi yang berkaitan langsung dengan penelitian ini, serta pembahasan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang relevan..

BAB 3 OBJEK DAN METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan objek penelitian yang dibahas, menjelaskan metodologi penelitian yang diterapkan, serta langkah-langkah sistematis dalam perancangan penelitian ini

1.8 Jadwal Penelitian

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian

No	Tahapan Kegiatan	Desember 2024				Januari 2024				Februari 2024				Maret 2025				April 2025			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Analisis Kebutuhan																				
2	Desain																				
3	Implementasi																				
4	Testing																				
5	Pemeliharaan																				

BAB 2

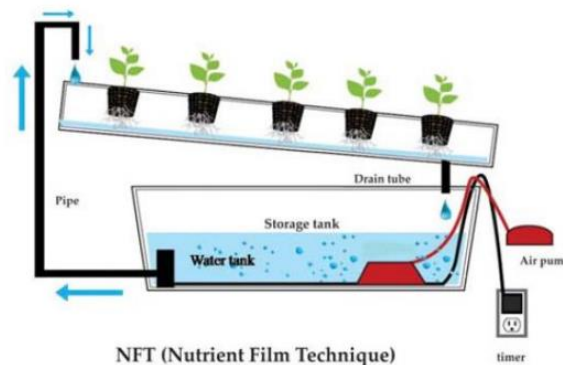
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aplikasi

Aplikasi adalah program komputer yang dibuat untuk melakukan fungsi tertentu yang dapat dipakai oleh *user* sesuai dengan kebutuhannya. Aplikasi bertujuan untuk memberikan solusi atau layanan kepada pengguna dalam menjalankan tugas tertentu atau memanfaatkan aplikasi lain untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan oleh sistem. Menurut Kamus Komputer Eksekutif, aplikasi diartikan sebagai metode pemecahan masalah dengan memanfaatkan teknik pengolahan data. Biasanya, aplikasi dirancang untuk memenuhi kebutuhan komputasi tertentu atau pengolahan data yang diharapkan oleh pengguna. (Safitri et al., 2021).

2.2 Hidroponik

Hidroponik adalah metode bercocok tanam yang tidak bergantung pada media tanah, tetapi menggunakan larutan mineral yang kaya nutrisi atau bahan alternatif yang mengandung unsur hara. Sebagai pengganti tanah, media yang biasa digunakan dalam sistem ini meliputi sabut kelapa, serat mineral, pasir, pecahan batu bata, atau serbuk kayu, dan material lainnya. Metode ini menawarkan solusi untuk bercocok tanam di tempat sempit atau di wilayah yang memiliki keterbatasan kualitas tanah. Metode ini banyak diterapkan, terutama di daerah perkotaan atau lingkungan dengan lahan terbatas. (Fidiyani et al., 2023).



Gambar 2. 1 Sketsa Hidroponik

Sumber : (Wati & Sholihah, 2021)

2.3 Android

Android merupakan salah satu *operation system* yang terkenal di masyarakat dikarenakan karakteristiknya yang *open source*, memungkinkan pengembang untuk memodifikasi dan mengembangkan aplikasi sesuai kebutuhan. Android merupakan generasi terbaru di platform *mobile* yang berbasis kernel Linux, yang mencakup *operation system*, *middleware*, serta berbagai aplikasi. Keunggulan *open source* ini memberi fleksibilitas kepada pengembang dan produsen perangkat untuk menyesuaikan *operation system* dengan *hardware* yang digunakan, sehingga mendukung berbagai fitur inovatif (Listanto Tri Utomo & Farid Whyudi, 2020).


2.4 UML (Unified Modeling Language)




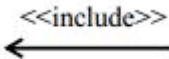
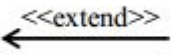
Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandarisasi untuk digunakan sebagai alat dalam pembuatan cetak biru perangkat lunak. UML memungkinkan pengguna untuk melakukan visualisasi, spesifikasi, konstruksi, dan dokumentasi berbagai komponen dalam sistem perangkat lunak. Diagram UML berfungsi sebagai panduan bagi programmer dan pengembang dalam merancang perangkat lunak, mirip dengan arsitek membuat dokumen cetak biru dalam pembangunan proyek.. (Abdillah, 2021).

2.4.1 Use Case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang menunjukkan urutan interaksi yang saling berkaitan antara sistem dan aktor. *Use case* menggambarkan jenis interaksi antara pengguna dan sistemnya sendiri, menceritakan tentang bagaimana sistem digunakan, dan membentuk perilaku sistem yang akan dibangun. Sebuah kasus di mana seseorang menggunakan sistem yang sudah ada disebut sebagai *use case* (Ihramsyah et al., 2023).

Tabel 2. 1 *Use Case Diagram*



Simbol	Keterangan
	<i>Actor</i> : Mewakili peran individu, sistem lain, atau perangkat yang terlibat dalam proses komunikasi dengan <i>use case</i>

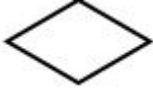



	<i>Use Case</i> : Representasi hubungan antara abstraksi sistem dengan aktor melalui interaksi yang terjadi di antara keduanya
	<i>Association</i> : Representasi abstrak dari koneksi antara aktor dan <i>use case</i> dalam sebuah sistem
	Generalisasi : Menggambarkan peran khusus aktor yang berinteraksi atau berpartisipasi dalam <i>use case</i> tertentu
	<i>Include</i> : Mengindikasikan bahwa sebuah <i>use case</i> sepenuhnya mencakup fungsionalitas yang dimiliki oleh <i>use case</i> lainnya
	<i>Extend</i> : Mendefinisikan suatu <i>use case</i> sebagai ekstensi dari <i>use case</i> yang lain, di mana ekstensi tersebut hanya akan diaktifkan jika kriteria tertentu terpenuhi

2.4.2 Activity Diagram

Activity diagram adalah alat bantu untuk memodelkan dan menganalisis alur kerja suatu proses. Diagram ini tidak hanya menunjukkan urutan aktivitas, tetapi juga kondisi-kondisi yang mempengaruhi aliran kerja tersebut, seperti keputusan atau percabangan.(Nurfitriana et al., 2021).

Tabel 2. 2 Simbol *Activity Diagram*

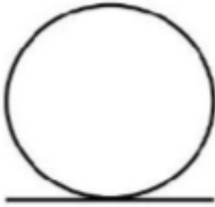
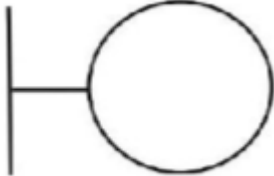
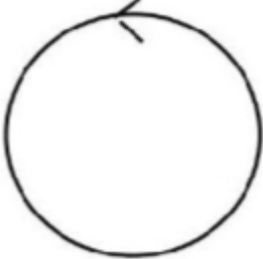
Simbol	Keterangan
	<i>Start Point</i> : Setiap diagram aktivitas diinisiasi oleh sebuah state awal
	<i>Activities</i> : Aksi yang dilakukan oleh sistem, biasanya dinyatakan dalam bentuk verba

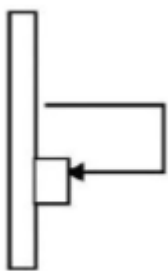


	<i>Decision</i> : Kondisi di mana terdapat lebih dari satu jalur yang mungkin.
	<i>Join</i> : Penggabungan beberapa aktivitas menjadi satu aliran
	<i>End Point</i> : Diagram aktivitas selalu memiliki sebuah status akhir yang menandai penyelesaian proses
	<i>Swimlane</i> : Mendefinisikan tanggung jawab masing-masing unit bisnis

2.4.3 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan diagram visualisasi yang dimana objek berada dalam sebuah sistem saling berkomunikasi dan berinteraksi satu sama lain untuk menyelesaikan suatu tugas (Rusdi et al., 2020).

Tabel 2. 3 Simbol *Sequence Diagram*

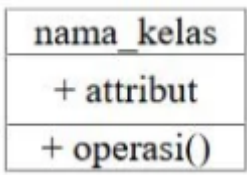
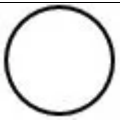

Simbol	Keterangan
	<i>Entity Class</i> : Representasi sistematis sebagai landasan struktur basis data
	<i>Boundary Class</i> : Mengatur komunikasi antar sistem
	<i>Control Class</i> : Bertanggung jawab atas kelas-kelas yang mengandung logika




	<i>Recursive</i> : Pesan untuk diri sendiri
	<i>Activation</i> : Merepresentasikan waktu eksekusi suatu operasi
	<i>Lifeline</i> : Komponen yang digambarkan garis putus terhubung dengan objek

2.4.4 Class Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan definisi kelas-kelas yang akan digunakan dalam proses pengembangan sistem (Afifah & Setyantoro, 2021).

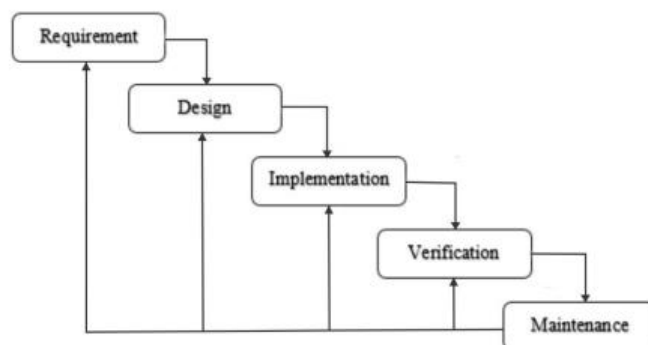
Tabel 2. 4 Simbol *Class Diagram*

Simbol	Keterangan
	<i>Class</i> : Class pada struktur sistem
	<i>Interface</i> : Sama halnya dengan konsep antarmuka dalam pemrograman
	<i>Association</i> : Hubungan antarkelas biasanya menunjukkan berapa

	banyak objek yang bisa saling berhubungan
	<i>Directed Association</i> : Hubungan antara dua kelas di mana satu <i>class</i> menggunakan atau membutuhkan kelas lainnya
	Generalisasi : Relasi antarkelas yang menunjukkan hubungan umum-khusus
	<i>Aggregation</i> : Relasi antarkelas yang menunjukkan <i>whole-part</i> (semua-bagian)

2.5 Waterfall

Model *waterfall*, sering disebut sebagai model tradisional atau klasik, merupakan salah satu pendekatan yang paling umum digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. Model ini menawarkan proses pengembangan yang terstruktur dan berurutan, dimulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Pendekatan ini memungkinkan setiap tahap diselesaikan secara menyeluruh sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Oleh karena itu, model ini juga dikenal sebagai model linier sekuensial atau alur hidup perangkat lunak klasik (Ramadhan & Putra, 2022).



Gambar 2. 2 Alur Waterfall

Sumber : (A. A. Wahid, 2020)

2.6 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak adalah proses evaluasi program untuk memastikan bahwa perangkat lunak memiliki kualitas yang sesuai dengan standar yang ditetapkan serta mendeteksi potensi kesalahan. Perangkat lunak yang berkualitas adalah perangkat lunak yang mampu memenuhi kebutuhan pengguna, berjalan sesuai fungsinya, dan mendukung peningkatan produktivitas secara efektif (Febrian et al., 2020).

2.6.1 Black Box Testing

Black Box testing merupakan teknik untuk menguji fungsionalitas sistem aplikasi dan menunjukkan masalah seperti kesalahan fungsi atau menu aplikasi yang hilang. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, pengujian menggunakan data acak. Jika data input benar, mereka dapat diterima dan dimasukkan ke database, tetapi jika data input salah, sistem informasi akan menolaknya atau data tersebut tidak dapat disimpan di database (Muhammad Arofiq et al., 2023).

2.6.2 White Box Testing

White Box Testing adalah pengujian yang didasarkan pada kode program. Penguji harus memahami kode dan menulis kasus uji dengan parameter yang tepat. Ini terutama berkaitan dengan aliran data dan kontrol program (Nugraha, 2022).

2.7 Flowchart

Flowchart berfungsi sebagai representasi visual menggunakan simbol-simbol untuk menggambarkan algoritma atau langkah-langkah dalam menyelesaikan suatu masalah. Representasi ini mempermudah pengguna dalam mengidentifikasi bagian-bagian yang mungkin terlewat dalam analisis dan membantu komunikasi yang efektif antara anggota tim pengembang. Selain itu, flowchart mempermudah pemahaman alur logika yang panjang dan kompleks (Aipina & Witriyono, 2022).

2.8 Tools

Tools yang dipakai peneliti dalam penelitian ini, yaitu :

2.8.1 Arduino UNO

Arduino UNO adalah salah satu *board* terbaru dalam jajaran perangkat Arduino berbasis USB yang menjadi referensi utama untuk platform Arduino.

Board ini dirancang untuk menyediakan semua yang dibutuhkan guna mendukung mikrokontroler, sehingga pengguna dapat dengan mudah menghubungkan ke komputer melalui kabel USB, atau menjalankannya menggunakan adaptor AC ke DC maupun baterai.

Mikrokontroler ATmega328 pada Arduino UNO dilengkapi dengan *bootloader*, yang memungkinkan pengguna mengunggah kode langsung tanpa memerlukan perangkat pemrograman tambahan. Proyek atau program (disebut *sketch*) yang dibuat di Arduino *IDE* dapat dengan cepat dikompilasi dan diunggah ke *board* untuk mengendalikan perangkat keras sesuai kebutuhan (A. T. Wahyudi et al., 2020).



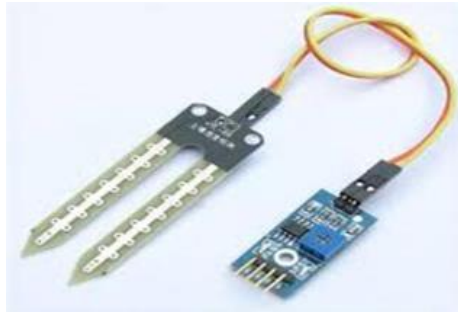
Gambar 2. 3 Arduino Uno

Sumber : (Jupita et al., 2021)

2.8.2 Soil Moisture Sensor

Soil Moisture Sensor adalah perangkat yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembapan tanah di sekitarnya. Sensor ini terdiri dari dua probe yang menghantarkan arus listrik melalui tanah dan kemudian mengukur tegangan untuk mengukur kadar kelembapannya. Ketika tanah memiliki kadar air tinggi, resistansi akan rendah karena air mempermudah hantaran listrik. Sebaliknya, tanah kering akan memiliki resistansi tinggi karena sulit menghantarkan arus listrik.

Sensor ini sangat berguna dalam berbagai aplikasi, seperti memantau kelembapan tanah dalam aktivitas pertanian atau membantu menjaga kondisi ideal tanaman dengan memberikan pengingat ketika kelembapan tanah menurun (Fauziah & Bella, 2022).



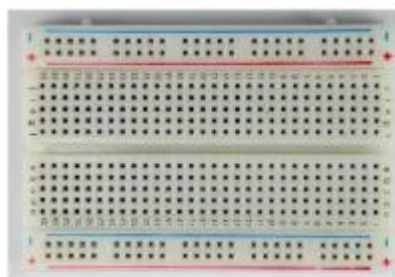
Gambar 2. 4 *Soil Moisture Sensor*

Sumber : (Agam et al., 2022)

2.8.3 Breadboard

Breadboard atau sering disebut *project board* adalah papan yang digunakan sebagai media untuk membangun dan menguji sirkuit elektronik, khususnya pada tahap prototipe. Papan ini dirancang untuk memudahkan perakitan komponen elektronik tanpa perlu melakukan penyolderan. Komponen dan kabel cukup ditancapkan ke slot yang tersedia pada papan, sehingga memungkinkan untuk dilakukan perubahan atau perbaikan dengan mudah jika terdapat kesalahan atau kerusakan.

Konfigurasi lima klip pengunci pada setiap setengah baris *project board* berlaku untuk berbagai jenis dan ukuran *project board*, sehingga memudahkan penggunaan dalam merakit rangkaian elektronik.. Dengan desain ini, *project board* dapat digunakan kembali dengan mengubah komponen atau kabel sesuai kebutuhan, membuatnya pilihan yang baik untuk eksperimen elektronik (Setiawan et al., 2024).



Gambar 2. 5 *Breadboard*

Sumber : (Setiawan et al., 2024)

2.8.4 LED (*Light Emitting Diode*)

LED (Light Emitting Diode) adalah komponen elektronik yang berfungsi memancarkan cahaya satu warna (monokromatik) ketika dialiri tegangan maju. Sebagai bagian dari keluarga dioda, *LED* dibuat dari material semikonduktor yang memungkinkan arus listrik mengalir dalam satu arah untuk menghasilkan cahaya. Bahan semikonduktor yang digunakan untuk membuatnya menentukan warna cahaya yang dihasilkan..

Selain memancarkan cahaya yang terlihat, beberapa jenis *LED* juga dapat menghasilkan sinar inframerah yang dimana manusia tidak dapat melihatnya, seperti yang remote gunakan dalam kontrol televisi atau perangkat elektronik lainnya. *LED* memiliki bentuk menyerupai bohlam kecil dan dirancang untuk mudah dipasang pada berbagai perangkat elektronik, menjadikannya komponen yang fleksibel dan banyak digunakan dalam berbagai aplikasi (Setiawan et al., 2024).



Gambar 2. 6 LED

Sumber : (Setiawan et al., 2024)

2.8.5 Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel listrik dengan konektor di setiap ujungnya yang dimaksudkan untuk menghubungkan antara dua komponen elektronik tanpa menyolder.. Fungsi utamanya adalah sebagai penghantar listrik yang menyambungkan rangkaian dalam berbagai aplikasi. Kabel ini sering digunakan bersama breadboard atau alat prototipe lainnya, sehingga mempermudah pengujian dan pengaturan ulang rangkaian listrik.

Konektor pada kabel jumper tersedia dalam dua jenis, yaitu *male connector* (konektor Jantan) dan juga *female connector* (konektor betina), yang memungkinkan fleksibilitas dalam berbagai konfigurasi rangkaian. Penggunaan kabel jumper sangat populer dalam pengembangan proyek berbasis Arduino dan

elektronik lainnya karena kemudahan dan kepraktisannya (Setiawan et al., 2024).



Gambar 2. 7 Kabel Jumper

Sumber : (Setiawan et al., 2024)

2.8.6 Soket USB

Soket USB dapat digunakan untuk menyambungkan komputer atau laptop dengan kabel USB. Ini juga dapat mengirimkan program ke arduino dan berfungsi sebagai port untuk komunikasi serial.. Dengan menggunakan sambungan USB, koneksi antara komputer dan arduino menjadi lebih praktis dibandingkan dengan menggunakan port serial atau parallel yang tidak lagi umum ditemukan pada perangkat modern.

Pada arduino uno, koneksi ini mendukung pengiriman data ke chip AVR Atmega328, yang dilengkapi dengan berbagai fitur seperti PWM, komunikasi serial, ADC, timer, interupsi, SPI, dan I2C. Fitur-fitur ini memungkinkan arduino untuk berintegrasi dengan modul atau perangkat lain yang memiliki protokol berbeda, menjadikannya sangat fleksibel untuk berbagai jenis proyek elektronik (Adrianto et al., 2022).



Gambar 2. 8 Soket USB

Sumber : (Adrianto et al., 2022)

2.8.7 Transistor

Transistor adalah komponen elektronik berbasis semikonduktor yang dapat melakukan banyak hal, seperti modulator, osilator, penyearah, pengendali, dan penguat sinyal. Komponen ini merupakan salah satu elemen paling umum dalam rangkaian elektronik. Transistor umumnya terbagi menjadi dua kategori utama: transistor bipolar (*BJT*) dan transistor efek medan (*FET*).

Sementara transistor efek medan hanya menggunakan salah satu jenis muatan pembawa saat beroperasi, transistor bipolar menggunakan aliran arus untuk mengontrol terminal lainnya, sedangkan transistor efek medan hanya menggunakan tegangan sebagai pengendali. Versatilitas dan fleksibilitasnya membuat transistor menjadi komponen penting dalam berbagai aplikasi elektronik (Rukmana et al., 2023).



Gambar 2. 9 Transistor

Sumber : (Rukmana et al., 2023)

2.9 Penelitian Sebelumnya

Tabel 2. 5 Penelitian Sebelumnya

No	Penulis (Tahun)	Judul	Metode	Hasil
1	Rachmad Septyanto, Joko Christian	Sistem Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan	<i>Waterfall</i>	Penelitian ini telah berhasil membuat sistem penyiraman tanaman otomatis yang dapat

No	Penulis (Tahun)	Judul	Metode	Hasil
	Chandra (2023)	<i>Mikrokontroler ESP8266, DHT11, dan SOIL Berbasis Web</i>		dipantau secara online. Dengan menggunakan sensor tanah dan DHT11, sistem ini dapat menyiram tanaman secara otomatis sesuai kebutuhan, sehingga memudahkan perawatan tanaman.
2	Machkur, Abdul Muni, Fitri Yunita (2024)	Perancangan Sistem Penyiram Tanaman Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i> di Desa Sialang Panjang	<i>Waterfall</i>	Dengan menggunakan Sistem Penyiraman Tanaman Berbasis IoT ini memudahkan kita dalam melakukan pengontrolan pada tanaman, dikarenakan kita dapat melakukan penyiraman pada tanaman kapan saja dan dimana saja selama sistem ini terhubung ke jaringan internet, sehingga waktu dan pekerjaan lebih efisien dan cepat.
3	Syalom Aldo Bima Habi1, Fitria Claudya Lahinta,	Sistem Kontrol Suhu dan Intensitas Cahaya Pada Tanaman Hidroponik Bunga Krisan	<i>RAD (Rapid Application Design)</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat membantu budidaya bunga Krisan di Politeknik Negeri Manado dengan

No	Penulis (Tahun)	Judul	Metode	Hasil
	Sintya Paula Junaedy, Stieven Natanael Rumokoy, Leony Ariesta Wenno (2023)			menyesuaikan kelembapan, suhu, dan cahaya di Kota Tomohon, tempat bunga tersebut ditanam.
4	Lukman Muhamad Syafii (2024)	Penyiraman Pupuk Otomatis dan Monitoring Kelembapan Ruangan dengan Penerapan Metode <i>Smart Farming</i> pada Tanaman Hidroponik Menggunakan <i>Mikrokontroller</i>	<i>Design Thinking</i>	Pemberian pupuk yang dilakukan secara otomatis dapat memberikan nutrisi yang sesuai dan tepat waktu sehingga tanaman tidak kekurangan ataupun kelebihan nutrisi.
5	Syafei Karim, Ida Maratul Khamidah, Yulianto	Sistem Monitoring pada Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino <i>UNO</i> dan <i>NodeMCU</i>	<i>Waterfal</i>	<i>Board NodeMCU</i> dapat mengirimkan data dengan lancar ke server <i>Thingsboard</i> , memastikan bahwa semua data dan data sensor dikirim ke server. Ini menunjukkan data dalam bentuk grafik dan grafik.

2.10 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini memiliki perbedaan signifikan dengan penelitian terdahulu yang bisa memantau pH air atau ON/OFF pompa airnya, tetapi pada penelitian ini dilengkapi dengan fitur agar tanaman bisa panen dalam sekian hari, deteksi tanaman yang sudah mati dan yang masih layak, lalu memperkirakan tinggi tangkai perhari, serta jika tanaman sudah siap panen, informasinya akan diberitahukan kepada para *supplier* minimarket di Karawang.

BAB 3

OBJEK DAN METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

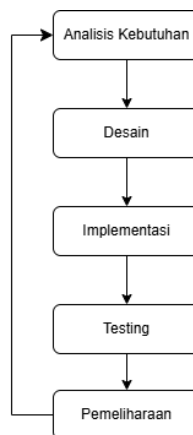
Penelitian ini dilaksanakan di rumah peneliti, yang berlokasi di Desa Gintungkerta, Klari, Karawang. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kemudahan akses, penghematan waktu, serta kemampuan untuk memantau sistem dan pengambilan data secara intensif tanpa batasan tempat.

3.2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi *SDLC (Software Development Life Cycle)* model *waterfall*. Dikarenakan struktur dan fungsi yang dirancang kompleks, maka diperlukan dokumentasi pada setiap prosesnya untuk meminimalisir terjadinya kesalahan, sehingga metodologi *SDLC* model *waterfall* cocok untuk pengembangannya dikarenakan tahapannya yang jelas.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang dilakukan mengikuti proses pengembangan dengan pendekatan menggunakan model *waterfall*. Gambar berikut merupakan alur dari tahapan model *waterfall*.



Gambar 3. 1 Rancangan Penelitian

3.3.1 Analisis Kebutuhan

Peneliti akan mengidentifikasi masalah yang ada di objek penelitian. Peneliti observasi apa saja yang diperlukan dalam penyiraman tanaman hidroponik, dengan analisis ini peneliti dapat membuat sistem dan fitur-fitur yang dibutuhkan.

3.3.2 Desain

Peneliti akan melakukan perancangan *user interface*, dan desain aplikasi. Desain ini dibuat berdasarkan analisis kebutuhan yang telah diambil sebelumnya.

3.3.3 Implementasi

Sistem ini akan diimplementasikan pada penyiraman tanaman hidroponik berbasis android. Tahapannya alat monitoring terhubung dengan listrik dan *smartphone* terhubung dengan internet.

3.3.4 Testing

Peneliti akan melakukan testing atau uji coba terhadap aplikasi yang telah dibuat. Penelitian ini diuji dengan *Black Box Testing* dan *White Box Testing*, yang akan diuji akan menguji apakah ada kesalahan, kekurangan atau ketidaksesuaian dengan rancangan yang sudah dibuat.

3.3.5 Pemeliharaan

Pada tahap ini peneliti akan melakukan pemeliharaan serta mengembangkan sistem agar sistem bisa menyelesaikan masalah lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- A. A. Wahid. (2020). “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” . *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK*, 1(November).
- Abdillah, R. (2021). Pemodelan Uml Untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta. *Jurnal Fasikom*, 11(2), 79–86. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2673>
- Adrianto, S., Nurhadi, N., Masrizal, M., Syahputra, M. T., & Yuhardi, Y. (2022). Prototype Alat Pembuka Pintu Otomatis Menggunakan Pendeteksi Masker Dengan Arduino. *I N F O R M A T I K A*, 13(2), 74. <https://doi.org/10.36723/juri.v13i2.298>
- Afifah, V., & Setyantoro, D. (2021). Rancangan Sistem Pemilihan dan Penetapan Harga dalam Proses Pengadaan Barang dan Jasa Logistik Berbasis Web. *Jurnal IKRA-ITH INFORMATIKA*, 5(2), 108–117.
- Agam, D., Bani, A. U., & Nugroho, F. (2022). Design and Build a Strength Recorder Soil Using Arduino Soil Moisture Sensor. *Journal of Engineering* ..., 1(November), 126–132. <http://journal.binainternusa.org/index.php/jetcom/article/view/63%0Ahttp://journal.binainternusa.org/index.php/jetcom/article/download/63/36>
- Aipina, D., & Witriyono, H. (2022). Pemanfaatan Framework Laravel Dan Framework Bootstrap Pada Pembangunan Aplikasi Penjualan Hijab Berbasis Web. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 2022.
- Fauziah, L., & Bella, C. (2022). Operasi Pengukur Taraf Kelembaban Pada Jagung Kering Menggunakan Sensor Soil Moisture (Y1-69). *Jurnal Portal Data*, 2(2), 1–11. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/77%0Ahttp://portaldata.org/index.php/portaldata/article/download/77/77>
- Febrian, V., Ramadhan, M. R., Faisal, M., & Saifudin, A. (2020). Pengujian pada Aplikasi Penggajian Pegawai dengan menggunakan Metode Blackbox. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(1), 61. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i1.4340>
- Fidiyani, R., Baroroh, L., Lestari, A. W., Safitri, A. N., & Novyta, D. (2023). Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui Pelatihan Budidaya Hidroponik Sayur Selada dengan Pemanfaatan Limbah Botol Plastik. *Jurnal Bina Desa*, 4(2), 235–240. <https://doi.org/10.15294/jbd.v4i2.32494>
- Ihramsyah, Yasin, V., & Johan. (2023). Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Penjualan Makanan Cepat Saji Berbasis Web Studi Kasus Kedai Cheese.Box. *Jurnal Widya*, 4(1), 117–139. <https://jurnal.amikwidyaloka.ac.id/index.php/awl>
- Indriyani, T., ... A. T.-L. J. I., & 2024, undefined. (2024). Perancangan Sistem Kendali Penyiraman Otomatis Tanaman Hidroponik Selada Berbasis IoT. *Journal.Mediapublikasi.Id*, 2(3), 588–593.

<https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic/article/view/4166>

- Jupita, R., Tio, A. N., Rifaini, A., Saputri, C., & Fahrizal., M. (2021). Otomatisasi Penyiraman Tanaman Dengan Sensor Soil Moisture. *Jurnal Portal Data*, 7(2), 1–12. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/29>
- Lawrence Adi Supriyono, & Andy Febrian Wibowo. (2023). Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Kandungan Nutrisi Budidaya Tanaman Sawi Caisim Hidroponik Berbasis IoT. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, 3(1), 171–178. <https://doi.org/10.51903/juritek.v3i1.2035>
- Listanto Tri Utomo, & Farid Whyudi. (2020). Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika Perancangan Aplikasi Buku Pintar Ibu dan Bayi Berbasis Android. *Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 6(2), 74–80. <http://http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmi>
- Muhammad Arofiq, N., Ferdo Erlangga, R., Irawan, A., & Saifudin, A. (2023). OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science Pengujian Fungsional Aplikasi Inventory Barang Kedatangan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula. *Ilmu Komputer Dan Science*, 2(5), 1322–1330. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
- Novendra Bima, Handayani Rini, & Gunawan Tedi. (2023). Pengembangan Aplikasi Android untuk Pemantauan pH Air Pada Budi Daya Tanaman Hidroponik. *EProceedings of Applied Science*, 9(2), 749.
- Nugraha, W. A. (2022). Pengujian White Box Berbasis Path Pada Form Autentikasi Berbasis Mobile. *Jurnal Siliwangi Seri Sains Dan Teknologi*, 8(2), 42–47. <https://doi.org/10.37058/jssainstek.v8i2.4098>
- Nurfitriana, E., Apriliah, W., Ferliyanti, H., Basri, H., & Ratnawati, R. (2021). Implementasi Model Waterfall Dalam Sistem Informasi Akuntansi Piutang Jasa Penyewaan Kendaraan Pada Pt. Tricipta Swadaya Karawang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(1), 36–45. <https://doi.org/10.35969/interkom.v15i1.86>
- Nuryanto, S., Muzanil, Y. A., & Masya, F. (2022). Sistem Informasi E-Learning Berbasis Android Untuk Tingkat Sekolah Dasar (Studi Kasus : Sdi Al-Hadiriyyah). *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 11(3), 44–52. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13591>
- Ramadhan, W., & Putra, S. H. (2022). Aplikasi Absensi Mahasiswa dan Dosen Politeknik Ganesha Medan Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL. *Remik*, 6(3), 526–533. <https://doi.org/10.33395/remik.v6i3.11674>
- Rofii, A., Gunawan, S., & Mustaqim, A. (2022). RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN PINTU GUDANG BERBASIS Internet o Things (IoT) DAN SENSOR Fingerprint. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 6(2), 70–76. <https://doi.org/10.52447/jkte.v6i2.5735>
- Rukmana, M., Rizal, M., Saputra, A., Anang, M., Ruf, M. ', Rosyidi, M. D., Jamily, Y., Chandra, G. A., & Buana, T. (2023). *JREEC JOURNAL OF RENEWABLE*

ENERGY, ELECTRONICS AND CONTROL Kendali Kecepatan Motor DC dengan Potensiometer berbasis Arduino Uno. 37–45. <https://doi.org/10.31284/j.JREEC.2023.V3i1.5255>

- Rusdi, I., Sri Mulyani, A., & Herlina Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri, I. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pembelian Pada Cv.Cimanggis Jaya Depok. *Jurnal AKBAR JUARA*, 5(2), 180–197.
- Safitri, D., Kherrmarinah, K., & Mukti, W. A. H. (2021). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Android Berbantuan Appsgeyser.Com terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial. *Journal of Primary Education (JPE)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.29300/jpe.v1i1.4402>
- Setiawan, S. A., Hidayat, M., & Sutarti. (2024). Prototipe Lampu Penerangan Jalan Otomatis Menggunakan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 11(1), 119–127. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v11i1.8257>
- Wahyudi, A. T., Hutama, Y. W., Bakri, M., & Rizkiono, S. D. (2020). Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Pedaging Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Rtc Ds1302. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 15–21. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i1.71>
- Wahyudi, T., Supriyanta, S., & Faqih, H. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Presensi Menggunakan Metode Waterfall. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 7(2), 120–129. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ijse/article/view/11091>
- Wati, D. R., & Sholihah, W. (2021). Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino. *Multinetics*, 7(1), 12–20. <https://doi.org/10.32722/multinetics.v7i1.3504>
- Zahra, I., Dewi, T., Faqih Ulinuha, M., Ajis Mustofa, W., Kurniawan, A., & Rakhmadi, F. A. (2021). Smart Farming: Sistem Tanaman Hidroponik Terintegrasi IoT MQTT Panel Berbasis Android. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 9(1), 2021. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.01.08>