

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hidroponik

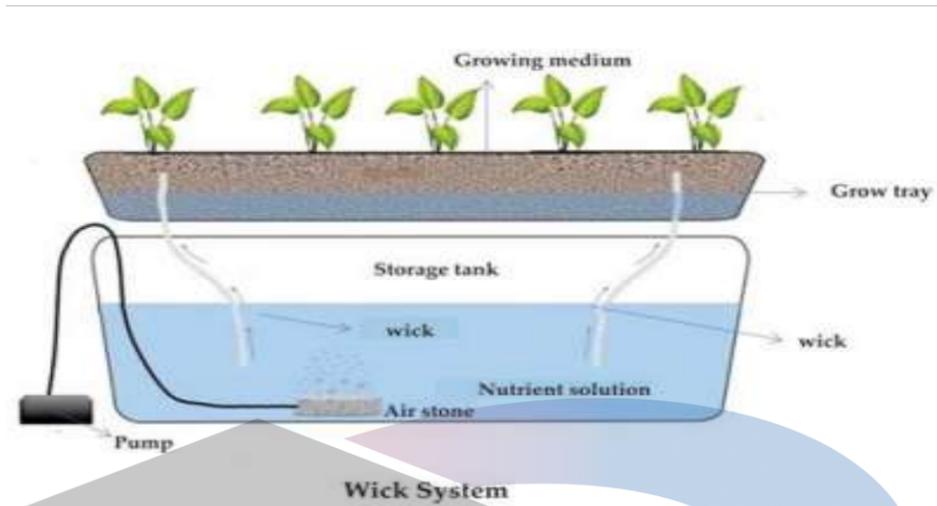
Hidroponik adalah suatu teknik menumbuhkan tanaman dalam larutan nutrisi dengan atau tanpa menggunakan media *inert* seperti kerikil, *vermiculite*, *rockwool*, lumut gambut, serbuk gergaji, debu sabut, sabut kelapa, dll. Sistem hidroponik dimodifikasi sesuai dengan daur ulang dan penggunaan kembali nutrisi dan media pendukung. Sistem hidroponik yang biasa digunakan adalah *wick*, *drip*, *ebb-flow*, *deep water culture* dan *nutrient film technique* (NFT)[7].

Manfaat utama hidroponik adalah penghematan biaya dari pengurangan biaya tenaga kerja, seperti yang biasanya dilakukan di area tertutup dengan irigasi mekanis dan pemupukan. Model pertanian ini dapat menghasilkan siklus pertumbuhan 7 hingga 14 kali lebih banyak daripada praktik tradisional. Hampir semua tanaman dapat ditanam dengan hidroponik seperti kacang hijau, kembang kol, brokoli, mint, selada, wortel, bit, tomat, melon, strawberry, anggur, lemon, merica, kubis, mentimun dan lain - lain[8].

2.1.1 Sistem *Wick*

Sistem *wick* merupakan salah satu sistem hidroponik yang paling sederhana dan digunakan oleh kalangan pemula. Sistem ini menggunakan tangki yang berisi larutan nutrisi yang besar. Nutrisi mengalir ke dalam media pertumbuhan dari dalam wadah menggunakan sejenis sumbu. Prinsip yang diterapkan pada sistem ini adalah kapilaritas[9].

Cara bertanam hidroponik *wick* sistem dengan pemberian solusi nutrisi lewat di media tumbuh melalui sumbu yang digunakan sebagai *reservoir*. Sistem ini dapat menggunakan berbagai media tanam, misalnya *Perlite*, *Vermiculite*, kerikil pasir, sekam bakar, dan serat/serbuk kulit buah Kelapa[10].

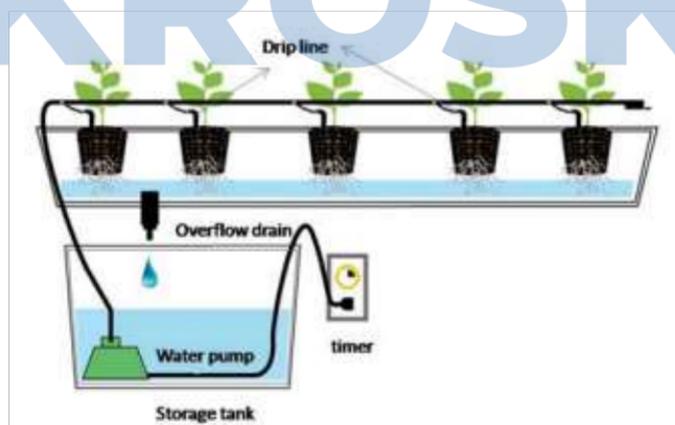


Gambar 2.1 Struktur sistem wick[7]

2.1.2 Sistem Drip

Sistem *drip* merupakan sistem hidroponik dimana air atau larutan nutrisi diberikan kepada tumbuhan secara individu. Tumbuhan biasanya ditempatkan pada media tanam yang memiliki daya serap sedang sehingga air atau larutan nutrisi yang diberikan dapat menetes dengan perlahan[7].

Drip dikenal juga dengan nama irigasi mikro yang cocok diterapkan untuk tanaman buah - buahan dengan konsep pemberian air secara terus menerus dan lamban sehingga mampu menghemat air. Pemberian larutan hara dengan *drip* merupakan sistem terbuka, yaitu larutan hara yang dialirkan ke tanaman tidak disirkulasikan kembali. Hara tersebut berupa larutan nutrisi yang mengandung larutan unsur hara makro dan mikro[11].

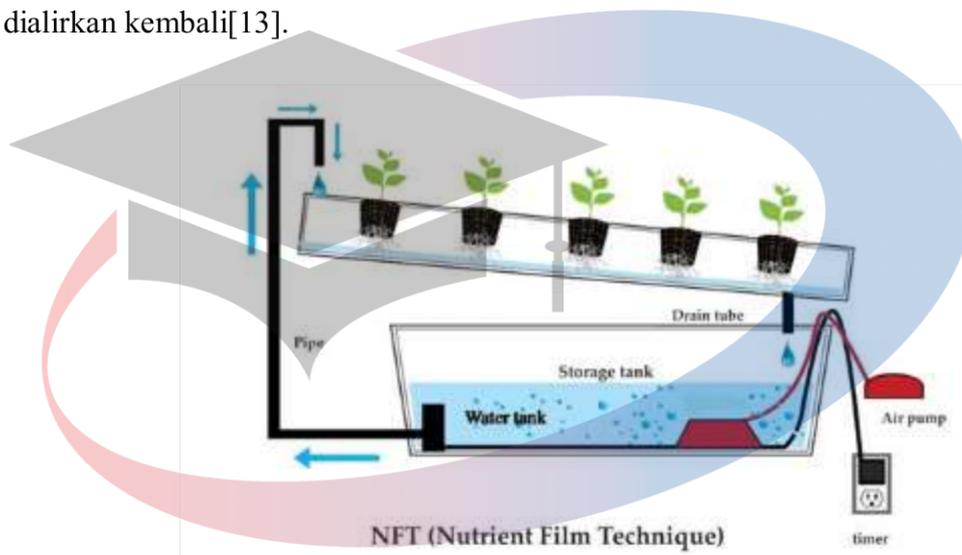


Gambar 2.2 Struktur sistem *drip*[7]

2.1.3 Sistem NFT (*Nutrient Film Technique*)

Sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) merupakan sistem hidroponik dimana akar tanaman berada pada lapisan campuran air dan nutrisi dangkal yang disirkulasikan secara terus menerus. Beragam tanaman dapat dibudidayakan dengan sistem ini, salah satu kelebihanannya adalah memungkinkan tanaman dapat berproduksi sepanjang tahun[12].

Prinsip kerja dari sistem hidroponik NFT ini adalah air atau nutrisi dialirkan melalui wadah penanaman. Wadah penanaman dibuat miring agar nutrisi dapat mengalir. Nutrisi yang telah melewati wadah penanaman, ditampung dalam bak atau tangki dan kemudian dipompa untuk dialirkan kembali[13].



Gambar 2.3 Struktur sistem NFT[7]

2.2 *Augmented Reality*

Augmented reality adalah teknologi yang menggabungkan dunia virtual dan dunia nyata secara *realtime* dan interaktif. Penggabungan ini dilakukan dengan melakukan penambahan informasi yang berupa gambar 2 dimensi, gambar 3 dimensi, video, atau suara sehingga dapat dilihat, disentuh dan didengar. Metode yang dikembangkan pada *augmented reality* saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu *marker based augmented reality* dan *markerless augmented reality*[14].

Augmented Reality bekerja berdasarkan deteksi citra (gambar), dan citra yang digunakan adalah *marker*. Prinsip kerjanya adalah kamera yang telah dikalibrasi akan mendeteksi *marker* yang diberikan, kemudian setelah mengenali dan menandai pola *marker*, webcam akan melakukan perbandingan apakah *marker* sesuai dengan database yang dimiliki atau tidak. Bila tidak, maka informasi *marker* tidak akan diolah, tetapi bila sesuai maka

informasi marker akan digunakan untuk me-render dan menampilkan objek 3D atau animasi yang telah dibuat sebelumnya[15].

2.2.1 Marker Based Augmented Reality

Marker based augmented reality merupakan metode *augmented reality* yang mengenali *marker* dan mengidentifikasi pola dari *marker* tersebut untuk menambahkan suatu objek *virtual* ke lingkungan nyata[16]. Marker yang akan digunakan harus terlebih dahulu dibuat, dengan cara mendaftarkan gambar yang akan menjadi penanda agar bisa memunculkan objek 3D kedalam sebuah *database*[15].

Marker merupakan sebuah persegi hitam dan ditengahnya terdapat persegi putih, marker putih yang ditengah bisa berbentuk gambar, angka, huruf atau apa saja, di dalam pola marker yang merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih digunakan agar komputer mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X, Y, dan Z[17].

2.2.2 Markerless Augmented Reality

Markerless Augmented reality merupakan metode dalam pengembangan AR tanpa harus menggunakan *marker*. *Markerless* digunakan dalam pelacakan objek yang ada pada dunia nyata untuk diproyeksikan ke dalam dunia maya tanpa memiliki *marker* yang spesial[18]. Penggunaan teknik *markerless* akan lebih efisien karena tidak lagi menggunakan marker buku yang harus disiapkan sebelumnya. Hal itu menjadi nilai tersendiri dalam penggunaan aplikasi *markerless augmented reality* dengan teknik *user defined target*[19].

Markerless adalah teknologi yang paling umum diterapkan dalam aplikasi yang menggunakan *Augmented Reality*. Dalam hal ini, alat seperti GPS, kompas digital, pengukur kecepatan, atau akselerometer yang terintegrasi ke dalam perangkat elektronik digunakan untuk menyediakan basis data tentang posisinya. Aplikasi ini juga disebut “*by location*” atau “*geolocation*”[20].

2.3 Metodologi Waterfall

Metodologi *waterfall* adalah sebuah metode pengembangan software yang bersifat sekuensial. Inti dari metodologi *waterfall* adalah pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan atau secara linear. Jika tahap 1 belum dikerjakan maka tidak akan bisa melanjutkan ke tahap 2, 3 dan seterusnya[21].

Tahapan - tahapan yang terdapat pada metodologi waterfall adalah sebagai berikut[6].

1. *Requirements analysis and definition*

Pada tahap ini dilakukan penentuan kebutuhan yang berisi layanan sistem, kendala, dan sasaran dengan melakukan konsultasi dengan pengguna sistem. Hasilnya kemudian akan didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

2. *System and software design*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan mendeskripsikan fundamental sistem perangkat lunak. Tahap ini akan mengalokasikan *requirement* dari perangkat keras dan perangkat lunak dengan membangun arsitektur secara keseluruhan.

3. *Implementation and unit testing*

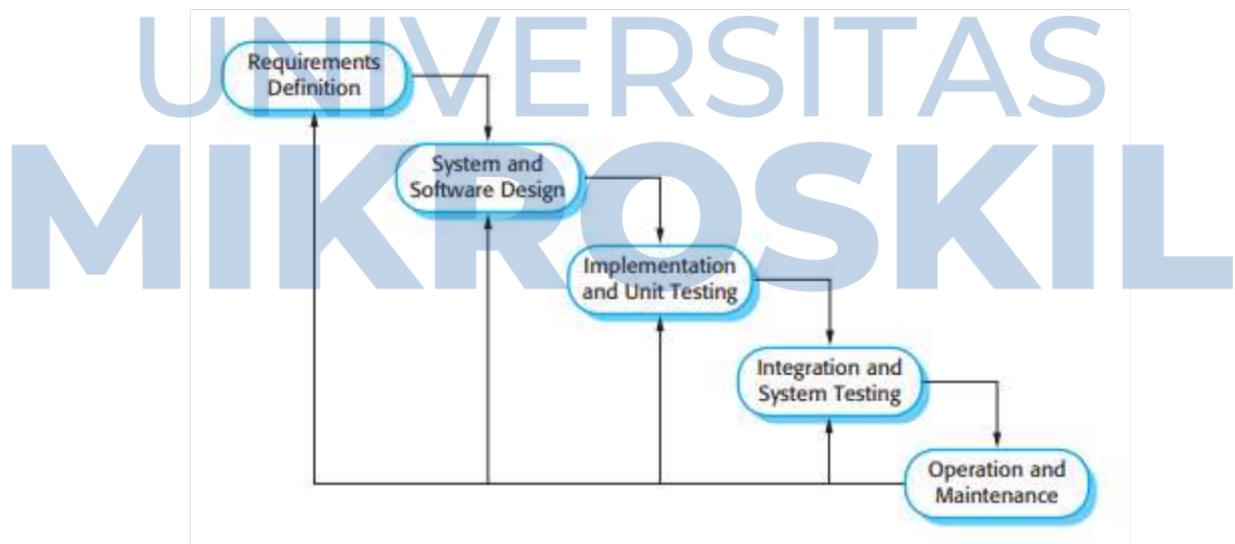
Pada tahap ini dilakukan pengujian unit yang melibatkan verifikasi bahwa setiap unit yang diuji telah sesuai dan memenuhi spesifikasinya.

4. *Integration and system testing*

Pada tahap ini dilakukan integrasi terhadap unit perangkat lunak dan perangkat lunak dan kemudia dites sebagai sebuah perangkat lunak yang utuh. Setelah selesai pengujian, maka perangkat lunak akan digunakan oleh pengguna secara langsung.

5. *Operation and maintenance.*

Pada tahap ini dilakukan perbaikan terhadap error yang tidak ditemui pada tahapan sebelumnya, peningkatan unit sistem dan serta peningkatan layanan sistem.



Gambar 2.4 Tahapan - tahapan metodologi waterfall[6]

2.4 *Software Testing*

Software testing adalah sebuah proses, atau serangkaian proses, yang dirancang untuk memastikan kode yang telah dibuat berjalan dengan sesuai dengan yang dirancang dan tidak melakukan apa pun yang tidak diinginkan. *Software* harus dapat diprediksi dan konsisten, dan tidak membuat pengguna menjadi bingung [22].

Software testing dapat dikategorikan menjadi 2, yaitu *manual testing (static testing)* dan *automated testing (dynamic testing)*. *Static testing* adalah metode pengujian dimana *code* tidak dieksekusi pada saat pengujian dan dilakukan sebelum proses *code deployment*. *Dynamic testing* adalah metode pengujian dimana perilaku dinamis dari *code* tersebut dianalisis. *Dynamic testing* dibagi menjadi 3 teknik, yaitu *black box testing*, *white box testing*, dan *grey box testing*[23].

2.4.1 *Black Box Testing*

Black box testing yang biasa disebut juga dengan *functional testing*, adalah teknik pengujian yang kasus pengujian berdasarkan dari informasi spesifikasi[24]. *Black box testing* berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak dan dapat digunakan tanpa harus mengetahui struktur internal dari *code* atau program[25].

Tujuan utama dari *black box testing* adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem. *Black box testing* membutuhkan data yang sangat sedikit atau tidak ada sama sekali pada struktur logika bagian dalam sistem. Dengan demikian, *black box testing* hanya memeriksa fitur dasar sistem. Ini memastikan bahwa setiap *input* yang diterima dengan tepat dan *output* diproduksi dengan benar[23].

2.4.2 *White Box Testing*

White box testing adalah sebuah sistem pengujian analisis untuk mengidentifikasi perbedaan antara kebutuhan sistem dengan yang dikembangkan atau sistem yang sudah ada[26]. Metode *white box testing* mengacu pada pendekatan untuk menemukan kesalahan di mana penguji memiliki data yang lengkap. Teknik ini tidak banyak digunakan untuk *debugging* di sistem dan jaringan yang besar[22].

Dalam *white box testing*, penguji harus memiliki pengetahuan penuh tentang bahasa pemrograman. Karena metode pengujian ini menerapkan langsung pada kode sumber perangkat lunak. Teknik ini memeriksa semua jalur *source code*. *White box testing* membutuhkan sumber daya yang sangat terampil dan memiliki pengetahuan dalam implementasi[27].

2.4.3 Grey Box Testing

Grey box testing adalah teknik pengujian perangkat lunak dengan pengetahuan terbatas tentang struktur internal dan desain aplikasi. Metode ini didefinisikan sebagai paket pengujian perangkat lunak yang memiliki beberapa data logika *internal* dan beserta *code*[23].

Pada penggunaan *grey box testing*, dan umumnya berhasil, untuk menggabungkan manfaat *black box testing* dan *white box testing*. *Grey box testing* menguji aplikasi dengan pengetahuan terbatas tentang kerja internal aplikasi dan juga memiliki pengetahuan tentang aspek fundamental sistem. Oleh karena itu, seorang penguji dapat memverifikasi *output interface* pengguna dan juga proses yang mengarah ke *output interface* pengguna tersebut [28].

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan perbandingan mengenai penelitian yang sedang dikerjakan dengan penelitian terdahulu. Berikut beberapa penelitian - penelitian terdahulu:

1. Penelitian Rukmana tahun 2018

Penelitian Rukmana tahun 2018 yang berjudul “*APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN PENANMAN SAYURAN HIDROPONIK*”[29]. Penelitian ini merupakan penelitian yang membahas mengenai aplikasi berbasis android yang berfungsi untuk menyampaikan materi mengenai hidroponik. Materi yang dibahas seperti cara penanaman sayuran tertentu seperti kangkung, selada, bayam, pakcoy, dan sawi. Selain mengenai sayuran, pada penelitian tersebut juga membahas mengenai cara merakit hidroponik. Namun, materi tersebut masih disampaikan menggunakan media bacaan dan tidak memanfaatkan teknologi *augmented reality*.

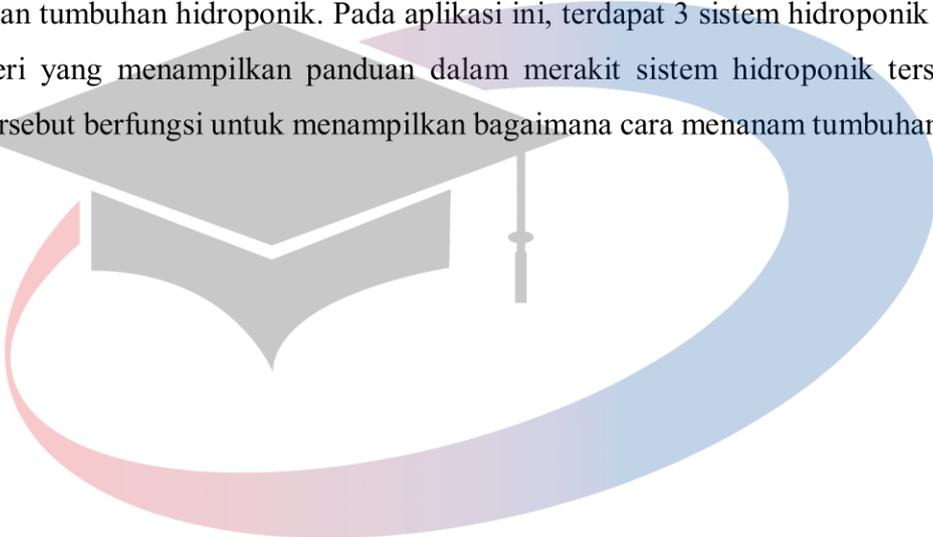
Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penelitian ini bertujuan untuk mempermudah penyampaian materi yang berhubungan dengan hidroponik menggunakan sistem yang berbasis android. Namun, materi yang disampaikan tidak menggunakan teknologi *augmented reality*. Perlu adanya penambahan video yang dapat lebih mempermudah dalam menyampaikan materi daripada hanya menggunakan bacaan.

2. Penelitian Hafizul Walidain, Heroe Santoso, dan Miftahul Madani tahun 2020

Penelitian Hafizul Walidain, Heroe Santoso, dan Miftahul Madani tahun 2020 yang berjudul “*Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Tumbuhan Hidroponik*”[30]. Penelitian ini merupakan penelitian yang membahas mengenai aplikasi yang

berfungsi sebagai media pengenalan untuk tumbuhan hidroponik. Materi yang terdapat pada aplikasi adalah tentang pengenalan tumbuhan hidroponik dan cara penanaman tumbuhan hidroponik. Dalam penyampaian materi, aplikasi ini menggunakan teknologi *augmented reality* yang menampilkan 3 objek 3D, yaitu: *drip* sistem, Sistem *Deep Water Culture* (DWC), dan *Wick* sistem. Untuk setiap objek, terdapat wadah, paralon, sayur, *netpot*, air nutrisi, *airstone*, *aerator*, steropom, *over flow drain*, dan *reservoir*.

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penelitian ini sudah menggunakan teknologi *augmented reality* yang dapat mempermudah dalam menyampaikan materi mengenai pengenalan tumbuhan hidroponik. Pada aplikasi ini, terdapat 3 sistem hidroponik namun tidak ada materi yang menampilkan panduan dalam merakit sistem hidroponik tersebut. Ketiga sistem tersebut berfungsi untuk menampilkan bagaimana cara menanam tumbuhan hidroponik.



UNIVERSITAS
MIKROSKIL