

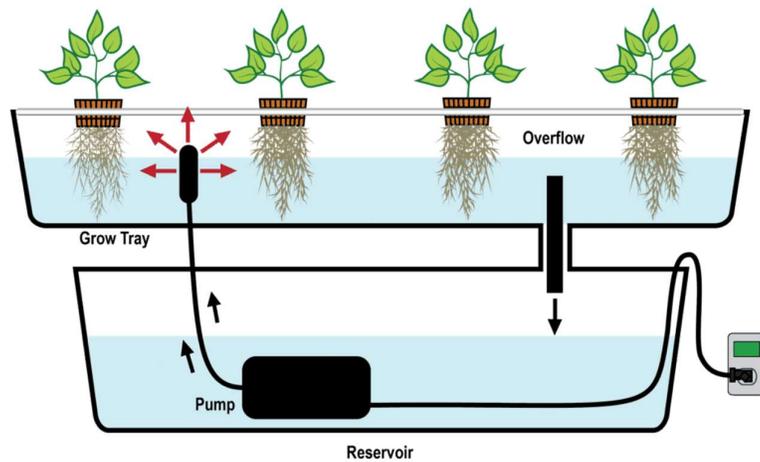
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Smart Vertical Farming*

Smart Vertical Farming merupakan gabungan antara *Vertical Farming* atau *Indoor Vertical Farming* dengan implementasi komputer untuk pengendalian pertanian yang dilakukan. Pertama kali dicetuskan pada 1915 oleh geologis Amerika Serikat Gilbert Ellis Bailey, konsep awal dari *Vertical Farming* merupakan pertanian yang dilakukan pada atap rumah. Dari konsep tersebut, definisi *Vertical Farming* berevolusi dilakukan secara *indoor* atau di dalam gedung.

Indoor Vertical Farming merupakan metode menanam tanaman pada lapisan yang ditumpuk secara vertikal atau terintegrasi pada struktur lain dengan penggunaan air lebih sedikit dan tanpa tanah. Ide *modern Vertical Farming* menggunakan metode penanaman dalam ruangan dan teknologi *Controlled Environment Agriculture* (CEA), dimana semua faktor lingkungan dapat dikendalikan seperti tingkat cahaya, kelembapan, dan suhu. Metode penanaman ini mengikuti 2 prinsip utama yaitu pertanian hidroponik dan pertanian vertikultur [3] [4] [5].



Gambar 2.1 *Flow Air* Hidroponik

Terkait kedua prinsip tersebut, Hidroponik berasal dari bahasa Yunani yang dibagi menjadi dua suku kata, hydro yang artinya air dan porous artinya bekerja. Artinya, hidroponik merupakan teknik menanam tanpa tanah dengan pemanfaatan air sebagai media penyaluran nutrisi. Hidroponik biasanya digunakan untuk menanam sayur dan buah. Bahkan beberapa tanaman sayur dan buah telah banyak ditanam secara hidroponik. Seperti kangkung, salad, pakchoi, tomat, dan lain-lain. Penggunaan teknik hidroponik dapat berhasil atas dasar kebutuhan nutrisi yang cukup dari media tanam tempat tumbuhnya, dengan tanaman tersebut. Dengan demikian, terbukti bahwa unsur esensial yang dibutuhkan tanaman bukanlah tanah, tetapi cadangan air maupun nutrisi yang terkandung di dalam tanah yang diserap oleh akar yang juga sebagai penunjang yang diberikan antara tanah dan tumbuhan. Di sisi lain, Vertikultur merupakan

suatu teknik bercocok tanam di ruang sempit dengan memanfaatkan bidang vertikal sebagai tempat bercocok tanam yang dilakukan secara bertingkat [4] [6] [7].

Sebagai definisi lain dari *Vertical Farming*, itu adalah sistem pertanian komersial di mana tanaman, hewan, jamur dan bentuk kehidupan lainnya dibudidayakan untuk makanan, bahan bakar, serat atau produk atau jasa lainnya dengan menumpuknya secara vertikal di atas satu sama lain secara artifisial [2].

Contoh sebuah *Vertical Farm* berlokasi di Suwon, Korea Selatan. Di sana, Badan Pembangunan Pedesaan sedang menyelidiki teknologi Pertanian Vertikal. Fasilitas ini setinggi tiga lantai dengan total luas 450 m². Hampir 50% dari kebutuhan energi dipasok melalui sumber daya terbarukan seperti panas bumi dan panel surya, yang terutama diperlukan untuk kebutuhan pemanasan, pendinginan, dan pencahayaan buatan. Saat ini selada sedang dibudidayakan melalui pengaturan cahaya, kelembaban, karbon dioksida dan suhu yang cermat [2].

Ada juga yang mendefinisikan *Vertical Farming* sebagai pertanian perkotaan buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian, di dalam sebuah bangunan di kota atau pusat kota, di mana lantainya dirancang untuk menampung tanaman tertentu menggunakan hidroponik (air dengan nutrisi). Sedangkan konsep penyediaan makanan di kota adalah bukan hal baru, ide untuk mendedikasikan seluruh bangunan/pencakar langit untuk mengolah hasil bumi adalah. Konsep pertanian vertikal adalah perluasan skala besar

pertanian perkotaan di dalam sebuah bangunan. Kontribusi baru telah diterbitkan tentang pertanian vertikal. Sebuah eksperimen telah meneliti sejarah pertanian perkotaan dan meninjau kembali janji bahwa pertanian vertikal berlaku bagi masyarakat dengan masalah ketahanan pangan. Sebuah penelitian telah memberikan beberapa desain arsitektur tentang bagaimana konsep tersebut dapat dikembangkan. Ada juga percobaan yang telah meneliti kelayakan teknologi pintar di bidang pertanian dan janji yang mungkin berlaku untuk pertanian vertical [8].

2.2 *Dashboard*

Pada abad ke-19, istilah *Dashboard* sudah digunakan untuk merujuk pada papan di depan kereta yang menghentikan lumpur agar tidak terciprat (meledak) ke dalam kendaraan dengan kuku kuda. Kemudian, mobil mulai menggunakan dasbor untuk memberi tahu pengemudi tentang status berbagai sistem mobil. Ketika masalah muncul, warna indikator dasbor menunjukkan betapa mendesaknya masalah ini.

Dalam sebuah organisasi, istilah *Dashboard* digunakan untuk menggambarkan sistem yang memvisualisasikan data yang berguna untuk pengambilan keputusan. *Dashboard*, seperti di dalam mobil, memiliki tujuan untuk menginformasikan tanpa mengganggu pengguna dari tugas mereka yang sebenarnya. Oleh karena itu, data di *Dashboard* dirangkum menggunakan bagan, tabel, pengukur, dan sebagainya. Untuk memungkinkan pengguna menafsirkan elemen di *Dashboard* dengan benar,

dasbor biasanya memungkinkan mereka melihat data asli yang menjadi dasar ringkasan [9].

2.3 HTML

Orang mengakses situs web menggunakan sebuah *software* yang bernama *web browser*. *Web browser* yang terkenal dan umum digunakan adalah *Firefox*, *Microsoft Edge*, *Safari*, *Google Chrome*, dan *Opera*. Untuk membuka sebuah situs web, user memasuki alamat web atau *link* pada *browser* yang digunakan. Sebuah *request* akan dikirim oleh *browser* pada web server yang melakukan *hosting* situs web yang dibuka. Penampilan situs web tersebut seringkali merupakan *browser* menerima HTML dan CSS dari web server dimana *browser* tersebut menginterpretasi kode HTML dan CSS untuk membuat halaman yang user melihat. Sebagian besar halaman web juga menyertakan konten tambahan seperti gambar, audio, video, atau animasi. Beberapa situs bahkan mengirimkan JavaScript atau Flash ke *browser* di mana kedua teknologi tersebut merupakan topik lanjutan yang digunakan jika anda telah menguasai HTML dan CSS [10].

```
<html>
  <body>
    <h1>This is the Main Heading</h1>
    <p>This text might be an introduction to the rest of
      the page. And if the page is a long one it might
      be split up into several sub-headings.</p>
    <h2>This is a Sub-Heading</h2>
    <p>Many long articles have sub-headings so to help
      you follow the structure of what is being written.
      There may even be sub-sub-headings (or lower-level
      headings).</p>
    <h2>Another Sub-Heading</h2>
    <p>Here you can see another sub-heading.</p>
  </body>
</html>
```

Gambar 2.2 – Contoh Kode HTML

Sesuai gambar 2.1, kode HTML terdiri dari karakter yang ditempatkan pada tanda kurung siku, hal tersebut merupakan elemen dari HTML. Elemen umumnya terdiri dari 2 macam *tag* yaitu *tag* pembuka dan *tag* penutup. Setiap elemen HTML menjelaskan pada *browser* hal terkait informasi atau karakter yang berada antara *tag* pembuka dan *tag* penutup. Melalui elemen yang digunakan pada HTML, terbentuk struktur pada penampilan di *browser* [10].

2.4 Visualisasi

Situs web awal sebagian besar berbasis teks, menyediakan hyperlink ke berbagai tempat atau halaman teks. Sebagian besar upaya desain berkaitan dengan arsitektur informasi, yaitu cara terbaik untuk menyusun informasi pada tingkat antarmuka untuk memungkinkan pengguna

menavigasi dan mengaksesnya dengan mudah dan cepat. Sebagai contoh adanya penelitian yang mengadaptasi pedoman penggunaan miliknya dan penelitian lain untuk membuatnya dapat diterapkan pada desain situs web, dengan fokus pada kesederhanaan, umpan balik, kecepatan, keterbacaan, dan kemudahan penggunaan. Dia juga menekankan betapa pentingnya waktu pengunduhan untuk kesuksesan sebuah situs web. Sederhananya, pengguna yang harus menunggu terlalu lama untuk sebuah halaman muncul kemungkinan besar akan pindah ke tempat lain.

Sejak itu, tujuan desain web adalah mengembangkan situs yang tidak hanya dapat digunakan tetapi juga menyenangkan secara estetika. Oleh karena itu, mendapatkan desain grafis yang benar sangat penting. Penggunaan elemen grafis (seperti gambar latar belakang, warna, teks tebal, dan ikon) dapat membuat situs web terlihat berbeda, mencolok, dan menyenangkan bagi pengguna saat mereka pertama kali melihatnya dan juga membuatnya mudah dikenali saat mereka kembali. Namun, ada bahaya bahwa desainer terbawa suasana dengan mengorbankan penampilan sehingga sulit menemukan sesuatu dan menavigasi melaluinya.

Desainer web sekarang memiliki sejumlah bahasa yang tersedia untuk mendesain situs web, seperti Ruby dan Python. HTML5 dan alat pengembangan web, seperti JavaScript dan CSS, juga digunakan. Library, seperti React, dan toolkit *open source*, seperti Bootstrap, memungkinkan pengembang untuk memulai dengan cepat saat membuat prototipe ide mereka untuk sebuah situs web. WordPress juga memberi pengguna

antarmuka yang mudah digunakan dan ratusan templat gratis untuk digunakan sebagai dasar saat membuat situs web mereka sendiri. Selain itu, tersedia pengoptimalan bawaan dan responsif, tema siap seluler. Halaman web yang disesuaikan tersedia untuk *browser* ponsel cerdas yang menyediakan daftar gulir artikel, game, lagu, dan sebagainya, bukan halaman yang memiliki hyperlink.

Elemen antarmuka lain yang telah menjadi bagian integral dari situs web apa pun adalah navigasi runut tautan. *Breadcrumb* adalah label kategori yang muncul pada halaman web yang memungkinkan pengguna untuk membaca halaman lain tanpa kehilangan jejak dari mana asalnya. Istilah ini berasal dari teknik mencari jalan yang digunakan Hansel dalam dongeng Brothers Grimm, *Hansel and Gretel*. Metafora memunculkan gagasan meninggalkan jalan untuk mengikuti kembali.

Breadcrumb juga digunakan oleh alat pengoptimalan mesin telusur yang mencocokkan istilah penelusuran pengguna dengan halaman web yang relevan menggunakan breadcrumb. Breadcrumbs juga memuji kegunaan dalam berbagai cara, termasuk membantu pengguna mengetahui di mana mereka relatif terhadap situs web lainnya, memungkinkan akses satu klik ke tingkat situs yang lebih tinggi, menarik pengunjung pertama kali untuk terus menjelajahi situs web setelah melihat halaman arahan. Oleh karena itu, menggunakannya adalah praktik yang baik untuk aplikasi web lain selain situs web [11] [12].

2.5 Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio merupakan *integrated development environment* (IDE) dari Microsoft. Program tersebut digunakan untuk mengembangkan program komputer, situs web, aplikasi web, layanan web, dan aplikasi seluler. *Integrated development environment* (IDE) modern cukup populer antara software developer karena dukungan yang disediakan dalam banyak tugas pengembangan atau *maintenance* yang dilakukan.

Visual Studio merupakan perangkat lunak yang cukup bersejarah, dengan nama rilis awal sebagai Visual Studio 97 pada Februari 1997, hal ini merupakan percobaan pertama dalam menggunakan *single development environment* untuk berbagai bahasa pemrograman. Evolusi dari Visual Studio dapat dilihat pada tabel 2.1 [13].

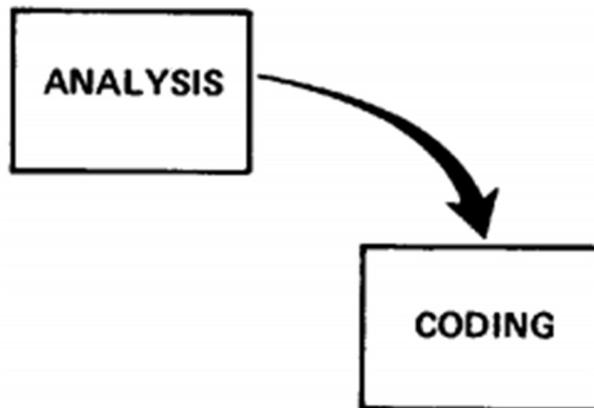
Tabel 2.1 Evolusi Visual Studio

Nama Rilis	Versi	.Net <i>Framework</i>	Tanggal Rilis
Visual Studio 2019	16.0	3.5 – 4.8	April 2, 2019
Visual Studio 2017	15.0	3.5 – 4.7	Maret 7, 2017
Visual Studio 2015	14.0	2.0 – 4.6	Juli 20, 2015
Visual Studio 2013	12.0	2.0 – 4.5.2	Oktober 17, 2013
Visual Studio 2012	11.0	2.0 – 4.5.2	September 12, 2012
Visual Studio 2010	10.0	2.0 – 4.0	April 12, 2010

Nama Rilis	Versi	.Net <i>Framework</i>	Tanggal Rilis
Visual Studio 2008	9.0	2.0, 3.0, 3.5	November 19, 2007
Visual Studio 2005	8.0	2.0, 3.0	November 7, 2005
Visual Studio .NET 2003	7.1	1.1	April 24, 2003
Visual Studio .NET 2002	7.0	1.0	Februari 13, 2002
Visual Studio 6.0	6.0	-	Juni 1998
Visual Studio 97	5.0	-	Februari 1997

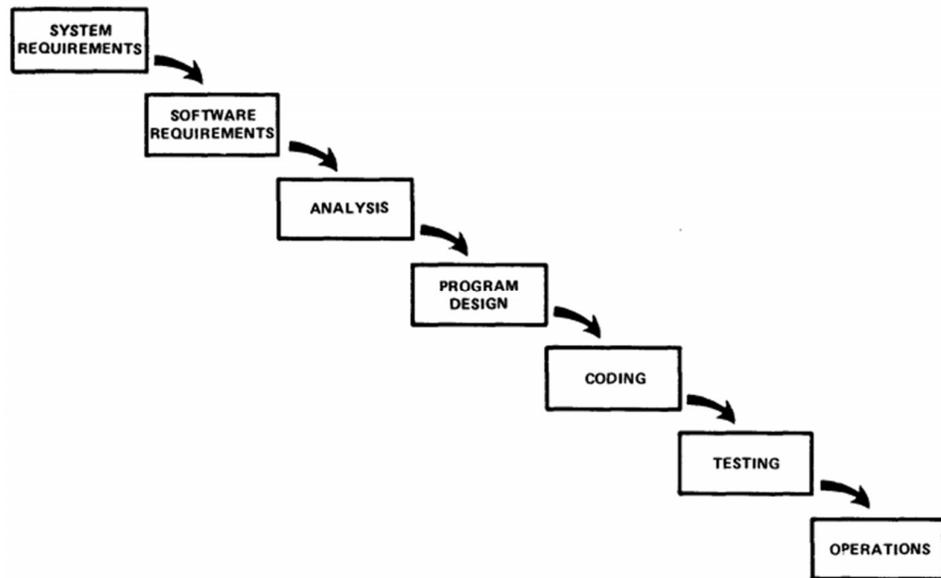
2.6 Waterfall Model

Publikasi pertama terkait *Waterfall Model* dikreditkan ke artikel Walter Royce pada tahun 1970. Dalam publikasinya, dinyatakan bahwa dalam pengembangan segala hal program komputer, ada 2 langkah penting yaitu langkah analisa, lalu dilanjutkan dengan langkah pemrograman dengan urutan seperti pada gambar 2.3 [14].



Gambar 2.3 Langkah Pengembangan Program Komputer Kecil Walter Royce

Pendekatan lebih luasnya dapat memuat langkah-langkah tambahan untuk menjelaskan setiap langkah lebih rinci ataupun penyesuaian dengan proyek yang dilakukan, namun setiap pengembangan program komputer akan memuat kedua langkah tersebut. Contoh pendekatan yang memiliki langkah tambahan atau lebih detil tampak pada gambar 2.4 [14].



Gambar 2.4 Langkah Pengembangan Program Komputer Besar Walter Royce

Dalam proses perencanaan dan pelaksanaan *Waterfall Model*, hasil yang diharapkan dikomunikasikan secara relatif jelas oleh klien pada awal proyek. Dengan hal ini, proyek dapat dikerjakan dengan cara yang berorientasi pada tujuan dan direncanakan secara linear, dari awal hingga selesai, dengan paket pekerjaan, tanggung jawab, dan tenggat waktu. Fokus dari metode ini adalah pelaksanaan rencana awal setepat mungkin. Penggunaan *model waterfall* ini dilakukan pada *development* aplikasi yang tidak memiliki proses mengulang selama pembuatan. Ini memberikan stabilitas dan struktur, sumber daya yang dapat diprediksi, dan perencanaan yang terdokumentasi [15] [16]

2.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No	Nama Artikel	Nama Jurnal, Vol., No., Tahun	Penulis	Hasil Penelitian
1	<i>Learning analytics dashboards for adaptive support in face-to-face collaborative argumentation</i>	<i>Computers & Education</i> 163 (2021)	Jeongyun Han, Kwan Hoon Kim, Wonjong Rhee, Young Hoan Cho	Hasil dari penelitian yang dilakukan ini adalah indikasi gunanya <i>dashboard learning analytic</i> dalam meningkatkan pembelajaran kolaboratif melalui <i>feedback</i> dan dukungan adaptif.
	<i>Information Technology Controlled Greenhouse: A System Architecture</i>	<i>IoT Vertical and Topical Summit on Agriculture</i> (2018)	Gianluca Burchi, Stefano Chessa, Francesca Gambineri, Alexander	Hasil dari penelitian ini adalah rancangan teknologi penginderaan yang fundamental bagi penerapan efisiensi untuk memaksimalkan input kimia sementara

No	Nama Artikel	Nama Jurnal, Vol., No., Tahun	Penulis	Hasil Penelitian
			Kocian, Daniele Massa, Paolo Milazzo, Luca Rimediotti, Alessandro Ruggeri	meminimalkan limbah air dan polutan.

Seperti yang terlihat pada tabel 2.2, dalam kontribusinya pada penelitian yang dilakukan, masing-masing penelitian terdahulu memiliki kontribusi tersendiri yakni kontribusi dalam desain dan pembuatan *Data Dashboard* dan kontribusi dalam infrastruktur *Dashboard*.

Pada penelitian yang berjudul “*Learning Analytics Dashboards For Adaptive Support In Face-To-Face Collaborative Argumentation*” ada kontribusi pada penelitian ini dalam bentuk referensi desain elemen-elemen dashboard yang memudahkan pengguna dalam menangkap informasi yang ditampilkan [17].

Ada juga kontribusi dari penelitian yang berjudul “*Information Technology Controlled Greenhouse: A System Architecture*” dalam memberi referensi pada infrastruktur hubungan dashboard pada peralatan *Smart Vertical Farming* yang *Data Dashboard* akan mendukung. Peralatan yang dimaksud merupakan perangkat keras Arduino seperti sensor dan alat pengatur tanaman yang dipasang pada *Smart Vertical Farming* yang dibuat [18].