

PERANCANGAN IMPLEMENTASI WEBSITE BUDIDAYA TANAMAN KANGKUNG DENGAN SISTEM INTERNET OF THINGS

IMPLEMENTATION DESIGN OF WATER SPINACH CULTIVATION WEBSITE BASED ON INTERNET OF THINGS SYSTEM

Tiara Safitri Usman¹, Ahmad Tri Hanuranto², Sevierda Raniprima³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

¹tiarasafitriu@student.telkomuniversity.ac.id, ²athanuranto@telkomuniversity.ac.id,

³sevierda@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Kangkung salah satu jenis sayuran yang paling diminati masyarakat Indonesia. Tumbuhan ini memerlukan banyak air untuk pertumbuhannya. Maka dari itu, kadar air dalam tanah harus diperhatikan demi pertumbuhan yang baik. Saat ini petani kangkung masih melakukan penyiraman secara manual yang beresiko jika tidak terpantau dan tanah akan mengalami kekeringan. Demi mengurangi resiko tingkat kegagalan panen, dengan pengaplikasian *website* budidaya tanaman kangkung berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk menghasilkan informasi secara *realtime* serta menggunakan node mcu sebagai mikrokontroler. Menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor untuk membaca ketinggian tanaman, menggunakan sensor pH untuk keasaman tanah dan *soil moisture* FC28 sebagai sensor yang mengukur kelembaban tanah. Semua sensor akan memberi info mengenai kadar air, kadar pH, alat penyiraman berfungsi atau tidak, hingga keadaan akhir tanaman kangkung mampu menangani permasalahan tersebut. Budidaya tanaman kangkung berbasis IoT mampu mengurangi tingkat kegagalan panen yang kurang baik, hingga membuat pekerjaan para petani menjadi lebih efisien. Dalam penelitian ini akan memberikan keluaran notifikasi melalui *website* yang sebelumnya belum tersedia pada penelitian sebelumnya. Sehingga menggunakan IoT dalam pengimplementasian penyiram tanaman yang tersambung ke *website* ini, memudahkan petani dalam mengontrol dan mengendalikan keadaan lahan hingga mengetahui kadar kecukupan kelembaban tanah, pH tanah hingga ketinggian tanaman di lahan sebagai info keluarannya.

Kata Kunci: Kangkung, IoT, kelembaban tanah, nodemcu, sensor, notifikasi.

Abstract

Kale is one of the most popular types of vegetables in Indonesia. This plant requires a lot of water for its growth. Therefore, the water content in the soil must be considered for good growth. Currently, kale farmers are still doing watering manually, which is risky if not monitored and the soil will dry out. In order to reduce the risk of crop failure, the application website of the based kale cultivation Internet of Things to generate-information realtime and use the MCU node as a microcontroller. Using an ultrasonic sensor as a sensor to read plant height, using a pH sensor for soil acidity and soil moisture FC28 as a sensor that measures soil moisture. All sensors will provide information about water content, pH levels, watering equipment working or not, until the final state of the kale plant is able to handle these problems. IoT-based kale cultivation is able to reduce the rate of poor harvest failure, thus making the work of farmers more efficient. In this study, it will provide notification output through a website that was not previously available in previous studies. So using IoT in implementing plant sprinklers that are connected to website this, it makes it easier for farmers to control and control the state of the land to find out the level of adequacy of soil moisture, soil pH to plant height on the land as output info.

Keywords: water spinach, IoT, soil moisture, nodemcu, sensors, notifications.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kangkung merupakan salah satu jenis tanaman sayur-sayuran yang banyak dinikmati masyarakat [1]. Kangkung juga salah satu sayuran dengan pertumbuhan atau panen yang relatif cepat

[3]. Budidaya kangkung rupanya memiliki banyak cara agar mendapatkan hasil panen sayur kangkung yang baik[2]. Jika kangkung ditanam di lahan yang kering, maka kangkung harus terus disiram setiap hari. Sementara untuk membudidayakan kangkung harus dilakukan dengan air yang cukup atau curah hujan dan sinar matahari yang cukup[4]. Pada tahun 2015 dilakukan penelitian Tugas Akhir dengan judul Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno oleh Jansen Silwanus Wakur yang berisikan alat penyiram tanaman otomatis tersebut menggunakan sensor pH tanah dan dilakukan penelitian terhadap tanaman cabai [6]. Kemudian pada tahun 2018, Husdi melakukan penelitian tentang Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan *Soil Moisture* Sensor FC-28 dan Arduino Uno [5] dengan dilakukan monitoring pada lahan pertanian dengan kondisi tanah yang basah, lembab dan kering. Karena itu dibutuhkan alat penyiram otomatis berbasis IoT pada tumbuhan kangkung guna untuk memantau keadaan kelembaban tanah untuk memastikan tanah tidak kekeringan [2]. Tugas Akhir ini menggunakan *Internet of Things* (IoT) untuk menghasilkan informasi secara *realtime* menggunakan sensor kelembaban tanah dan pH tanah yang akan memantau kadar air dalam tanah dan keluarannya akan ditampilkan pada *website*.

Konsep alur kerja dari *website* yaitu melakukan pengendalian dan pemantauan terhadap kangkung dengan berdasarkan parameter ideal untuk tanaman tersebut. Halaman pemantauan bertujuan untuk mendapatkan hasil yang unggul terhadap kangkung dengan cara *user* berupa petani melakukan pemantauan terhadap parameter dalam bentuk angka, dan kemudian menyamakan parameter tersebut dengan parameter ideal dari kangkung. Halaman pengendalian bertujuan untuk mengendalikan alat secara manual dari *website* secara jarak jauh dan juga sebagai *troubleshooting* apabila alat tidak dapat bekerja.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana perancangan akhir dari *website* dengan konsep pemantauan dan pengendalian.
2. Bagaimana hasil perhitungan pengujian QoS (*Quality of Service*).
3. Bagaimana hasil pengujian QoE (*Quality of Experience*) terhadap *website*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dan manfaat yang ingin disampaikan dari Tugas Akhir ini membuat *website* yang diimplementasikan pada para petani untuk meningkatkan kualitas tanaman dan fasilitas, merancang sistem *website* untuk menginformasikan keluaran sensor, mempermudah pekerjaan petani dalam pemantauan jarak jauh dan mengganti semua sistem penyiraman tanaman kangkung yang masih manual.

1.4 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan terkait dengan pengembangan sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Analisis
Metode ini dilakukan dengan cara mengamati langsung bagaimana proses penyiraman tanaman yang selama ini sudah berjalan, sehingga dapat diketahui apa saja yang diperlukan dan tidak diperlukan untuk pengembangan alat yang akan dibangun.
2. Studi Literatur
Metode ini dilakukan dengan cara mengutip penjelasan dari berbagai sumber terkait dengan pembuatan alat sensor berbasis iot dan pengembangan sistem sensor *soil moisture* FC-28 dan sensor pH tanah seperti buku, jurnal nasional dan jurnal internasional, serta situs-situs web.
3. Simulasi
Metode ini dilakukan dengan cara mensimulasi aplikasi yang digunakan dengan alat penyiram tanaman otomatis sebagai pemberi notifikasi dari data yang terkumpul.
4. Perancangan
Pada metode ini dilakukan perancangan pengembangan alat penyiram tanaman otomatis untuk membantu panen kangkung dengan mengumpulkan data serta memberi notifikasi terkait data yang telah didapatkan.
5. Implementasi
Metode ini dilakukan dengan cara membuat alat sesuai dengan desain pengembangan yang sebelumnya telah dilakukan dan melakukan uji coba kelayakan sistem untuk mendapatkan hasil sesuai yang diinginkan.

2. Dasar Teori

2.1 Kangkung Darat

Kangkung merupakan salah satu sayuran yang banyak diminati masyarakat Indonesia. Kangkung memiliki banyak khasiat bagi tubuh manusia[4]. Kangkung darat membutuhkan banyak air untuk pertumbuhannya. Jika tanah mengalami kekeringan, maka tanaman akan layu. Demikian pula jika tanah menyimpan banyak kadar air juga tidak disarankan karena akan menyebabkan gangguan pernafasan pada akar, menurunkan kadar oksigen dalam tanah, mengurangi *volume* akar hingga membentuk zat-zat racun.

2.2 Internet Of Things

Internet Of Things (IoT) merupakan infrastruktur koneksi jaringan global, yang mengkoneksikan benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data *capture* dan teknologi komunikasi. IoT bertujuan untuk menghubungkan antar perangkat yang diinginkan melalui internet sehingga dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia menjadi lebih efisien dan lebih cerdas [5].

2.3 Smart Farm

Smart farming merupakan cara bertani yang sudah modern menggunakan teknologi. Dengan memanfaatkan teknologi modern yang sudah ada seperti *big data*, *machine learning*, dan *Internet of Things* (IoT) dalam peningkatan kualitas bertaninya. Pada Tugas Akhir ini *smart farming* menggunakan teknologi *Internet of Things* dalam pemanfaatannya[6].

2.4 Firebase

Firebase adalah jenis *database realtime*. Dengan *firebase realtime database*, dapat menyimpan dan menyinkronkan data antara pengguna secara *realtime*. *Database* ini membantu untuk saling berkolaborasi satu dengan yang lainnya.

2.5 Website

Website merupakan kumpulan halaman yang menyediakan berbagai informasi baik itu gambar, data, suara, video atau gabungan dari semuanya. *Website* terdiri dari *website* statis dan dinamis. Bersifat dinamis apabila isi dari kumpulan halaman tersebut berubah-ubah isinya. Dan bersifat statis apabila isi atau informasi yang diberikan selalu tetap, tidak diubah-ubah[7].

2.6 Wireshark

Wireshark merupakan *software sniffer freeware*. Program *sniffer* dapat digunakan bila ingin sniff sebuah jaringan. *Wireshark* digunakan untuk mencari masalah pada jaringan dan dapat menganalisa *protocol* jaringan, karena *wireshark* bersifat *open source*.

2.7 Sublime Text

Sublime Text merupakan aplikasi editor yang digunakan untuk pembuatan aplikasi atau pengkodean[7]. Keuntungan menggunakan *sublime* yaitu dapat membaca berbagai jenis bahasa seperti Bahasa C++, html, ASP, dan sebagainya.

2.8 Perhitungan Parameter Uji

2.8.1 Pengujian QoS (*Quality of Service*)

Pengujian QoS digunakan untuk mengatur terjadinya penumpukan pada lalu lintas jaringan dari berbagai layanan. Parameter-parameter dalam perhitungan QoS adalah:

2.8.1.1 Delay

Delay yaitu waktu yang dibutuhkan pengirim dalam mengirimkan suatu paket sejak paket tiba dalam sistem hingga selesai ditransmisikan. Semakin kecil nilai yang dihasilkan maka akan semakin bagus kualitasnya.

Tabel 2.2 Sumber ITU-T G1010 Delay

Kriteria	Delay
Baik	<150 ms
Dapat diterima	150 ms s/d 300 ms
Lemah	300 ms s/d 450 ms
Tidak dapat diterima	>450 ms

2.8.1.2 Throughput

Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket terkirim melalui waktu tertentu dibagi dengan durasi interval waktu tersebut. Pengujian throughput dilakukan untuk mengetahui rata-rata kecepatan yang diterima dalam selang waktu tertentu.

Tabel 2.3 Sumber ITU-T G1010 Throughput

Kriteria	Throughput (bps)
Baik	100
Dapat diterima	75
Lemah	50
Tidak dapat diterima	<25

2.8.2 Pengujian Fungsionalitas

Pada pengujian fungsionalitas, ini diperuntukan guna mengetahui apakah seluruh komponen dalam software sudah dapat bekerja dengan yang diharapkan. Pada Tugas Akhir ini, penulis melakukan uji fungsionalitas untuk menguji halaman website, tombol on/off pada website, hingga tautan-tautan pada website.

2.8.3 Pengujian Responsiveness

Pengujian responsiveness dilakukan untuk mengukur kemampuan website penulis dalam memberikan layanan dan informasi yang tepat dan juga memudahkan pengunjung dalam memudahkan mereka saat menggunakan website penulis. Pengujian responsive diperlukan guna untuk memberikan kesan baik pada pengunjung selama menggunakan website penulis.

2.8.4 Pengujian QoE (Quality of Experience)

Pengujian QoE atau Quality of Experience merupakan pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan tingkat kepuasan pengunjung agar dapat dengan mudah mengoperasikan website Story of Kale sehingga dalam penggunaannya dibuat dengan sederhana dan dapat dipahami pengguna. Penelitian ini dilakukan dengan metode MOS (Mean Opinion Score) menggunakan skala dari 1 hingga 5 berdasarkan sumber ITU-T P.800 MOS Terminology.

Tabel 2.4 Standar ITU-T P.800 MOS Terminology

MOS	Quality
1	Lebih Baik
2	Baik
3	Cukup
4	Buruk
5	Lebih Buruk

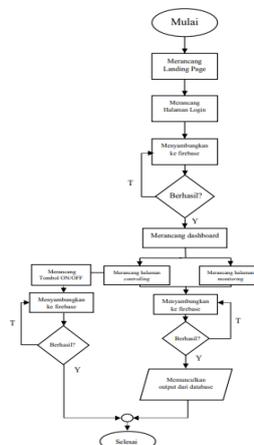
3. Pembahasan

3.1 Desain Sistem

Teknik atau cara dalam pelaksanaan kerja akan diuraikan secara rinci pada bagian-bagian ini. Adapun berbagai macam desain dari diagram umum hingga diagram blok yang membahas konsep kerja dari alat tersebut akan dipaparkan sesuai cara kerja masing-masing.

3.1.1 Flowchart

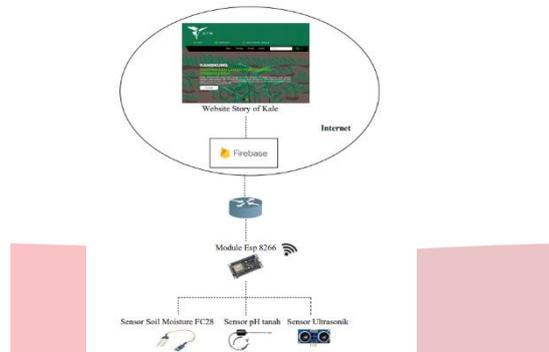
Flowchart bertujuan untuk menunjukkan alur atau konsep kerja dari alat budidaya tanaman kangkung ini. Tahapan demi tahapan akan dijelaskan.



Gambar 3.2 Flowchart Website

3.3.2 Model Jaringan

Model jaringan ini diperuntukan agar pembaca mengetahui jalur atau alur *network* dari bekerjanya *website* ini. Sehingga pembaca dapat memahami bagaimana *software* dan *hardware* ini bekerja dan dapat terhubung satu dengan yang lainnya sehingga bisa saling mengirim data.



Gambar 3.3 Model Jaringan Website Story of Kale

3.3.3 Alur Kerja Webiste

Website ini diperuntukan bagi pengguna untuk mengakses dan mengontrol lahan mereka secara jarak jauh dan *real-time*.



Gambar 3.4 Alur Webiste

Berikut adalah cara kerja dari website Story of Kale:

1. *User* masuk ke dalam *website*. Pada saat *user* membuka halaman *website*, yang tertampil lebih dahulu adalah *landing page* yang berisikan profil *website* juga informasi tentang beragam informasi tambahan yang ditampilkan *website*.
2. Ketika pengguna sudah melakukan login, pengguna akan ditanya ingin masuk sebagai pengendali atau pemantau. Saat itu pengguna sudah masuk pada halaman *dashboard*.
3. Di halaman *dashboard*, ada halaman pengendali dan juga pemantau. Ketika masuk sebagai pengendali maka pengguna bisa melakukan pengecekan informasi data keluaran yang tertampil dan juga dapat mengatur tombol on/off. Pengguna dapat mengatur nyala/mati pompa dari jarak jauh secara *real time*. Ketika pengguna masuk sebagai pemantau, maka pengguna akan melihat data keluaran informasi dari database saja.
4. Di kedua halaman pada bagian *dashboard*, pengguna dapat melakukan *logout* jika sudah selesai.

4. Pengujian dan Analisis

4.1 Hasil Percobaan

Hasil percobaan yang dilakukan berupa pengukuran QoS, fungsionalitas, *responsive*, dan QoE. Yang akan dipaparkan adalah hasil analisis, pembahasan data dan informasi seputar *website Story of Kale*. Berikut adalah beberapa hasil percobaan website tersebut:

4.1.1 Pengujian QoS (*Quality of Service*)

Pengujian QoS ini dilakukan pengukuran terhadap pengujian dari *end user* ke *web server* dan juga *website* ke *database*.

4.1.1.1 Pengujian Delay dari End User ke Web Server

Pengujian ini dilakukan untuk melihat seberapa cepat website dapat bekerja. Berikut adalah pengujian delay dari *end user* ke *web server*:

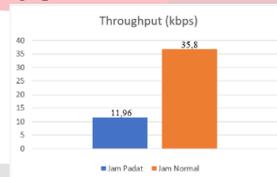


Gambar 4.1 Grafik Perhitungan Delay dari *end user* ke *web server*

Dari hasil percobaan pada Gambar 4.1, didapatkan hasil *delay* yaitu untuk yang kondisi jam padat, rata-rata yang diperoleh dari 30 kali percobaan hasilnya adalah 223,98 ms dan untuk jam normal didapatkan hasil yaitu sebesar 90,37 ms yang menunjukkan bahwa kedua kondisi tersebut masih di dalam kategori bagus karena dikatakan bagus apabila berada pada rentan kurang dari 150 ms.

4.1.1.2 Pengujian Throughput dari End User ke Web Server

Hasil pengujian nilai *throughput* dari *end user* ke *web server* dapat dilihat pada Gambar 4.2

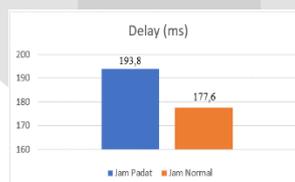


Gambar 4.2 Grafik Perhitungan Throughput dari *end user* ke *web server*

Dari hasil percobaan diatas, didapatkan hasil *throughput* yaitu untuk yang kondisi jam padat, rata-rata yang diperoleh dari 30 kali percobaan hasilnya adalah 11,96 kbps dan untuk jam normal didapatkan hasil yaitu sebesar 35,8 kbps yang menunjukkan bahwa kedua kondisi tersebut masih di dalam kategori bagus karena dikatakan bagus apabila berada pada rentan 100 bps atau lebih dari 100 bps.

4.1.1.3 Pengujian Delay dari Website ke Database

Pengujian *delay* yang kedua ini dilakukan untuk menghitung seberapa cepat data dapat tersambung dari *database* dengan *website*. Berikut hasil pengujian *delay website* ke *database*:



Gambar 4.3 Pengujian Delay Website ke Database

Dari hasil percobaan diatas, didapatkan hasil *delay* yaitu untuk yang kondisi jam padat, rata-rata yang diperoleh dari 30 kali percobaan hasilnya adalah 193,887 ms dan untuk jam normal didapatkan hasil yaitu sebesar 177,669 ms yang menunjukkan bahwa kedua kondisi tersebut masih di dalam kategori bagus karena dikatakan bagus apabila berada pada rentan kurang dari 150 ms.

4.1.1.4 Pengujian Throughput dari Website ke Database

Pengujian hasil pengujian *throughput website* ke *database* dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Pengujian Throughput Website ke Database

Dari hasil percobaan pada Tabel 4.4, didapatkan hasil *throughput* yaitu untuk yang kondisi jam padat, rata-rata yang diperoleh dari 30 kali percobaan hasilnya adalah 7,2 kbps dan untuk jam normal didapatkan hasil yaitu sebesar 11,93 kbps yang menunjukkan bahwa kedua kondisi tersebut masih di dalam kategori bagus karena dikatakan bagus apabila berada pada rentan 100 bps atau lebih.

4.1.2 Pengujian Fungsionalitas

Pada pengujian fungsionalitas, ini diperuntukan guna mengetahui apakah seluruh komponen dalam *software* sudah dapat bekerja dengan yang diharapkan.

Tabel 4.1 Pengujian Fungsionalitas

Skenario	Aksi	Hasil yang diharapkan	Deskripsi
Login sebagai admin	Website memproses admin untuk masuk	Muncul kolom selamat datang Ketika berhasil masuk	Sudah sesuai
Mengontrol nyala/mati penyiram melalui website	Database membaca tombol nyala/mati	Penyiram tanaman pada lahan mati	Sudah sesuai
Mengontrol kebun melalui website dengan data yang <i>real-time</i>	Membaca output yang keluar dari <i>realtime</i> database	Memunculkan tabel-tabel tiap lokasi yang bisa terpantau	Sudah sesuai
Memunculkan lokasi lainnya	Membaca lebih banyak data dari <i>realtime</i> database	Memunculkan keluaran pada website sehingga jumlah domain antara website dengan database selaras	Sudah sesuai
Memantau kebun melalui website dengan data yang <i>real-time</i> . Atau masuk sebagai admin pemantau.	Membaca output yang keluar dari <i>realtime</i> database	Memunculkan tabel-tabel tiap lokasi yang bisa terpantau	Sudah sesuai

Hasil dari Tabel 4.1 mendapatkan kesimpulan bahwa target yang dituju penulis untuk penerapan pada *website* sudah berhasil dijalankan sesuai yang diharapkan.

4.1.3 Pengujian Responsive

Pengujian *responsive* diperlukan guna untuk memberikan kesan baik pada pengunjung, membuat pengguna menjadi lebih mudah dalam penggunaan dan dapat digunakan dengan efisien.

Tabel 4.2 Pengujian Responsive

Penggunaan Gadget peserta	60% Laptop 20% Smartphone 20% PC/Komputer
Penilaian tampilan <i>landing page</i>	80%
Browser yang digunakan	80% Chrome 20% Firefox
Penilaian halaman arahan	95%

Dari hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa perancangan *website* yang ditargetkan dapat dibuka diberbagai *device* seperti HP, laptop dan juga PC komputer sudah dapat dijalankan. *Website* ini bisa pula dibuka diberbagai aplikasi peramban dunia maya seperti *Google Chrome* dan juga *Firefox*.

4.1.4 Pengujian QoE (*Quality of Experience*)

Pengujian QoE penting dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan dan kesenangan pengunjung. Karena *website* kami dibuat agar pengguna dapat dengan mudah mengoperasikan *website Story of Kale* sehingga dalam penggunaannya dibuat dengan sederhana dan dapat dipahami pengguna.

Tabel 4.3 Pengujian QoE

NO	ASPEK PENILAIAN	KRITERIA PENILAIAN	NILAI				
Skala yang diambil yaitu 1-5						Informasi data secara langsung (Realtime) pada web STORY OF KALE	4.4
5 = Lebih Baik 4 = Baik 3 = Cukup 2 = Buruk 1 = Lebih Buruk				4.	Usability	Web yang mudah dimengerti oleh penggunaanya	4.6
						Kemudahan mengingat alamat website	4.3
				5.	Readability	Kemudahan membaca hingga memahami informasi pada web STORY OF KALE	4.5
						Kejelasan kalimat dalam tulisan	4.4
						Tata letak teks	4.4
						Warna tulisan	4.5
						Fitur yang ditawarkan sudah mencukupi dan memudahkan	4.3
1.	Halaman Utama	Halaman Utama web Story of Kale mudah dimengerti dan dipahami oleh pengguna	4.5				
		Rancangan halaman utama web Story of Kale	4.4				
		Model tata letak dari halaman utama web Story of Kale	4.3				
		Kemudahan membaca huruf	4.6				
		Konstruksi menu yang disajikan	4.4				
2.	Isi konten	Kualitas konten web STORY OF KALE	4.3	6.	Mobilitas Data	Informasi dan data selalu update	4.5
		Keterkaitan konten yang ditampilkan web STORY OF KALE	4.3			Data akurat	4.5
		Kelengkapan informasi konten web STORY OF KALE	4.4	7.	Ketepatan	Ketepatan penampilan data	4.4
						Informasi yang valid	4.5
3.	Konteks	Informasi yang tercakup web STORY OF KALE	4.6	8.	Penggunaan Platform	Dukungan browser	4.4
						Dukungan sistem operasi	4.4

Dari hasil Tabel 4.3 didapat kesimpulan mengikuti standar ITU-T P.800 MOS *Terminology* mengatakan bahwa hasil masih tergolong baik karena berada ditentan angka 4 - 4.5 yaitu kategori bagus.

5. Kesimpulan

Website Story of Kale dirancang untuk membantu para petani dalam menjalankan tugas mereka di lahan. Dengan adanya *website* yang dapat melakukan pengendalian dan pengontrolan ini, menjadikan wadah agar pengguna dapat menggunakannya dalam pengecekan penyiraman otomatis pada lahan kebun mereka. Berdasarkan standar ITU-T G.1010 nilai *delay* dari kedua pengujian yang dilakukan yaitu pada *end user* ke *web server* di jam padat 223,9 ms dan jam normal 90,3 ms. Lalu *delay* dari *website* ke *database* pada jam padat 193,8 ms dan jam normal 177,6 ms dapat dikatakan bahwa hasil pengujian termasuk dalam kategori diutamakan atau sangat baik. Kemudian hasil perhitungan *throughput* juga dilakukan dua kali untuk pengujian *end user* ke *web server* dijam padat 11,96 kbps dan jam normal 35,8 kbps dan untuk pengujian *website* ke *dabatabase* yaitu dijam padat 7,2 kbps dan jam normal 11,93 kbps yang dikatakan masih dalam kategori bagus. Kemudian dari hasil percobaan *Quality of Experience* yaitu berupa pengujian fungsionalitas, *responsive*, dan *usability* pun didapatkan hasil bahwa *website* sudah dapat dijalankan sesuai dengan rancangan yang diinginkan dengan *scenario* yang sudah dapat dijalankan dengan baik.

Referensi:

- [1] R. . Carin, A.A. & Sund, "Daya Terima Panelis Terhadap Mutu Organoleptik Selai Kangkung (Ipomoea Reptans Poir)," No. 1, Pp. 430–439, 2018.
- [2] J. Bioedukatika, "Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat(Ipomoea Reptans Poir.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Berbahan Dasar Kotoran Kelinci Irawati, Zuchrotus Salamah Abstrak," Vol. 1, No. 1.
- [3] A. R. Fauzi, "Pengaruh Penyiraman dan Dosis Pemupukan terhadap Pertumbuhan Kangkung (Ipomoea reptans) pada Komposisi Media Tanam Tanah+Pasir," *Agrotrop J. Agric. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 104–111, 2015.
- [4] R. Anggara, "Pengaruh Ekstrak Kangkung Darat (Ipomea Reptans Poir .) Terhadap Efek Sedasi Pada Mencit Balb / C Pengaruh Ekstrak Kangkung Darat (Ipomea Reptans Poir .) Terhadap Efek Sedasi Pada Mencit Balb / C," Pp. 1–2, 2009.
- [5] H. Husdi, "Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 237–243, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.315.237-243.
- [6] J. S. Wakur, *Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno*. 2015.
- [7] A. Suprianto and A. A. F. Matsea, "Rancang Bangun Aplikasi Pendaftaran Pasien Online Dan Pemeriksaan Dokter Di Klinik Pengobatan Berbasis Web," *J. Rekayasa Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 48–58, 2018, doi: 10.1186/1475-2875-12-4.