

Pengembangan Aplikasi Situs Schole Fitrah Untuk Pembelajaran Daring Berbasis Kearifan Lokal Dan Hidroponik Pintar

1st Bagaskara Achmad Zaky

Fakultas Ilmu Terapan

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

zackyachmad@student.telkomuniversit
y.ac.id

2nd Rio Korio Utoro

Fakultas Ilmu Terapan

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

korioutoro@telkomuniversity.ac.id

3rd Anang Sularsa

Fakultas Ilmu Terapan

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

ananks@telkomuniversity.ac.id

Schole Fitrah merupakan platform belajar parenting bertemakan fitrah yang menghadirkan narasumber berpengalaman di bidangnya. Dalam mendukung perkembangan Schole Fitrah untuk penyebaran informasi dibutuhkan fitur Learning Management System diharapkan dapat memenuhi kebutuhan akan media pembelajaran, memudahkan pelanggan untuk dapat mengakses pembelajaran, dan menjadi branding bagi Schole Fitrah. Selain itu untuk mendukung branding Schole Fitrah, Schole Fitrah mencetuskan pembuatan hidroponik sebagai media pembelajaran berbasis fitrah. Hidroponik konvensional membutuhkan waktu dan tenaga dalam penangannya, untuk memudahkan proses tersebut memerlukan bantuan teknologi. Salah satu metode penanaman dengan dibantu teknologi yaitu dalam hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). Pada penelitian ini penulis membangun sistem untuk monitoring dan mengontrol pertumbuhan tanaman dengan membaca nilai dan data dari setiap sensor yang disimpan pada basis data. Hasil pengujian memiliki persentase kesalahan sebesar 3.88% dari nilai yang ditetapkan. Pengerjaan situs Schole Fitrah dan hidroponik nutrisi pintar menggunakan metode Modified Waterfall. Modified Waterfall adalah metode pengerjaan suatu proyek dengan menggunakan sistem berurutan atau secara linear.

Kata kunci: situs, learning management system, hidroponik, nutrient film technique, nutrisi

komponen utama dalam pembangunan masyarakat. Dalam mendukung perkembangan program pengasuhan, Schole Fitrah mempunyai situs sebagai media pembelajaran yang diharapkan mempermudah dalam penyebaran informasi dan mempermudah pelanggan agar dapat mengakses kapan saja dan di mana saja. Diharapkan dengan adanya situs tersebut mempermudah penyebaran informasi baik kepada khalayak umum maupun bagi pihak-pihak yang membutuhkan sehingga dapat menjadi branding bagi Schole Fitrah itu sendiri.

Selain menggunakan situs sebagai media branding dari Schole Fitrah, Schole Fitrah mencetuskan pembuatan hidroponik sebagai media pembelajaran berbasis kearifan lokal sekaligus memperkenalkan lebih luas kepada masyarakat mengenai Schole Fitrah melalui proyek tersebut. Diharapkan dengan adanya proyek hidroponik dapat menjadi percontohan bagi pengembangan di masyarakat sekitarnya.

Maka dari itu dikembangkan fitur *Learning Management System* untuk memenuhi kebutuhan media pembelajaran melalui situs Schole Fitrah dan merancang sistem hidroponik pintar untuk mempermudah pemberian nutrisi serta monitoring dan controlling.

I. PENDAHULUAN

Indonesia saat ini menghadapi tantangan besar, yaitu desentralisasi dan era globalisasi. Kunci sukses dalam menghadapi tantangan tersebut adalah dengan menciptakan kualitas sumber daya manusia yang handal dan berbudaya [1]. Cara untuk menciptakan kualitas sumber daya manusia yang handal dan berbudaya adalah dengan program pengasuhan. Program pengasuhan (*parenting*) menjadi salah satu program dalam penguatan kehidupan keluarga dan masyarakat Indonesia, memberikan salah satu penguatan dalam kehidupan masyarakat, terutama perkembangan anak usia dini, metode pengasuhan dan pola komunikasi yang dijalankan oleh sebagian besar masyarakat [2].

Schole Fitrah merupakan platform belajar parenting bertemakan fitrah yang menghadirkan narasumber berpengalaman di bidangnya. Wadah ayah bunda dan calon ayah bunda bersinergi untuk saling memperkuat semangat menjadi orang tua sejati sesuai fitrah. Diharapkan dengan adanya Schole Fitrah mampu meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat terutama proses pendampingan dan membangun kesadaran pendidikan keluarga sebagai

II. KAJIAN TEORI

A. Website

Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi, teks, gambar diam atau bergerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya itu, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling berkait di mana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman [3]. *Website* adalah salah satu media publikasi elektronik yang terdiri dari halaman – halaman *web (web page)* yang terhubung satu dengan yang lain menggunakan *link* yang diletakan pada suatu teks atau *image* [4]. *Website* dibuat pertama kali oleh Tim Bamers Lee pada tahun 1990. *Website* dibangun dengan menggunakan bahasa HTML dan memanfaatkan protokol komunikasi HTTP. Pengembangan *website* atau yang dikenal dengan *web development* adalah sebuah proses mulai dari merancang, membangun, dan mengoptimasi *website* untuk memenuhi kebutuhan penggunaannya agar lebih variatif [5].

B. WordPress

WordPress mulai digunakan sebagai sebuah CMS karena kemampuannya untuk dimodifikasi dan disesuaikan dengan kebutuhan penggunaanya [6]. CMS adalah *software* yang dibangun khusus untuk membuat toko di dunia maya atau sering disebut dengan *e-commerce* [7]. WordPress merupakan sebuah aplikasi sumber terbuka (*open source*) yang digunakan sebagai mesin *blog* [8]. WordPress dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. WordPress adalah proyek *open source*, yang berarti ada ratusan orang di seluruh dunia yang mengerjakannya. WordPress juga bebas digunakan untuk apapun dari situs resep ke situs *web* Fourtune 500 tanpa membayar biaya lisensi kepada siapapun [9].

C. Learning Management System

Untuk menunjang proses pembelajaran dan penyebaran informasi dibutuhkan *Learning Management System* (LMS). LMS adalah sebuah sistem yang terintegrasi dan komprehensif serta dapat digunakan sebagai *platform e-learning* [10]. Selanjutnya, LMS adalah perangkat lunak yang dirancang untuk membuat, mendistribusikan, dan mengatur penyampaian konten pembelajaran. LMS adalah sebuah sistem yang mengelola proses dari pembelajaran dalam satu kesatuan, termasuk juga *Learning Content Management System* di dalamnya [11]. LMS banyak digunakan oleh institusi pendidik untuk mengelola proses pembelajaran juga sebagai media yang digunakan secara elektronik. LMS juga dikenal sebagai *e-learning* yang berfokus pada situs sebagai media interaksi pembelajaran di kelas secara *online* [12].

D. Embedde System

Embedded system merupakan sebuah sistem komputasi yang dibangun menjadi sistem yang lebih besar [13]. Sistem ini dirancang untuk keperluan khusus, sistem ini terdiri dari: *hardware*, *software*, dan bagian mekanis opsional baik dengan kemampuan tetap atau dapat di program untuk fungsi tertentu atau fungsi dalam sistem yang lebih besar [14]. Sistem ini biasanya berada di lapangan, maka diperlukan penyesuaian baik dari *hardware* dan *software* untuk lingkungan tersebut.

E. Internet of Things

Internet of Things (IoT) merupakan suatu jaringan yang menghubungkan berbagai objek yang memiliki identitas pengenalan serta alamat IP sehingga dapat saling berkomunikasi mengenai dirinya maupun lingkungan yang di indranya [15]. Pada dasarnya perangkat *IoT* terdiri dari sensor sebagai media pembaca data, koneksi internet sebagai media komunikasi dan server sebagai media untuk pengumpul data yang diterima dari sensor untuk diolah dan dianalisis [16]. *IoT* memanfaatkan sebuah argumentasi algoritma pemrograman yang di mana tiap-tiap perintah argumentasinya menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin [17]. Sehingga, mesin tersebut tidak memerlukan manusia lagi untuk melakukan pengoperasian dan dapat dikendalikan secara otomatis. Internet menjadi faktor paling penting sebagai penghubung antar sistem dengan perangkat keras pada jalannya program tersebut [18].

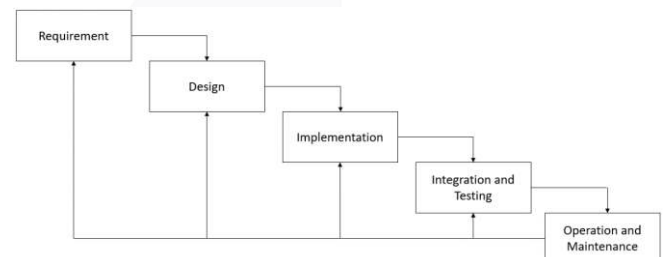
F. Tangible Interaction

Tangible Interaction merupakan istilah yang biasa digunakan untuk menggambarkan serangkaian antarmuka yang mencakup berbagai perspektif seperti desain interaksi yang memiliki spesialisasi pada antarmuka atau sistem tertentu [19]. *Tangible Interaction* merupakan sistem yang mengandalkan interaksi yang diwujudkan, manipulasi nyata, fisik representasi data dan keterlibatan dalam ruang nyata [19]. Interaksi yang sesuai dengan penggunaan gerakan di dalam ruang fisik yang memberikan informasi fisik berwujud digital untuk mendapatkan hasil yang menarik dan interaktif. Fitur *tangible interaction* digunakan untuk memberitahu pengguna saat terjadi kegagalan sistem kerja.

III. METODE

Memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi prosedur atau langkah-langkah penelitian, waktu penelitian, sumber data, cara perolehan data dan menjelaskan metode yang akan digunakan dalam penelitian [10 pts].

Metode yang digunakan dalam pengerjaan proyek akhir ini menggunakan metode *Modified Waterfall* dimana metode ini memiliki 5 tahapan yaitu *Requirement*, *Design*, *Implementation*, *Integration and Testing*, dan *Operation and Maintenance*. Metode *Modified Waterfall* adalah metode pengerjaan suatu proyek dengan menggunakan sistem berurutan atau secara linear [20]. Berikut merupakan alur metode *Modified Waterfall*.



Gambar 1 Metode Modified Waterfall

A. Metodologi Pengerjaan Situs Schole Fitrah

Berikut merupakan metodologi pengerjaan Situs Schole Fitrah.

1. Requirement

Pada tahap ini penulis bersama para pemangku kepentingan yaitu fasilitator dan mentor mengidentifikasi dan menentukan ruang lingkup yang perlu dilakukan dalam proses pengembangan proyek. Pada tahap ini penulis mengumpulkan semua informasi yang dibutuhkan dalam proses pengembangan situs. Setelah itu, penulis menganalisis fungsionalitas seperti kebutuhan dan keamanan sistem yang diperlukan dalam proses pengembangan guna mencapai target yang diharapkan perusahaan. Hasil yang didapat dari proses diskusi tersebut yaitu, diantaranya :

a. Kebutuhan Situs

Situs dapat digunakan sebagai media pembelajaran daring yang pada setiap kelas memiliki fitur pembagian mater per modul atau pembahasan, pemberian kuis, dan diskusi. Situs juga harus memiliki fitur Blog & Galeri sebagai media informasi.

b. Anggaran

Proses pengembangan situs mempertimbangkan waktu pengerjaan dan pemeliharaan jangka Panjang. Demi

mempercepat dan memudahkan hal tersebut dianggarkanlah pembelian *Template Wordpress* bernama Eduma.

c. Jangka Waktu Pengerjaan

Pengerjaan ditentukan dengan mempertimbangkan kesiapan divisi lain dalam mempersiapkan dan membuat konten yang akan dibagikan, pengembangan ditentukan dalam kurun waktu maksimal 2 bulan.

2. Design

Berdasarkan *requirement* yang telah ditentukan sebelumnya, penulis membuat rancangan desain. Beberapa aspek desain yang dikerjakan seperti, *user interface*, *user experience*, dan *security system*. Rancangan desain tersebut dibahas dengan para pemangku kepentingan dalam hal ini adalah fasilitator dan mentor. Penulis menjelaskan mengenai berbagai parameter seperti teknologi yang digunakan, kapabilitas, kendala proyek, waktu dan anggaran. Kemudian, pemangku kepentingan meninjau kembali desain tersebut dan menawarkan umpan balik maupun saran.

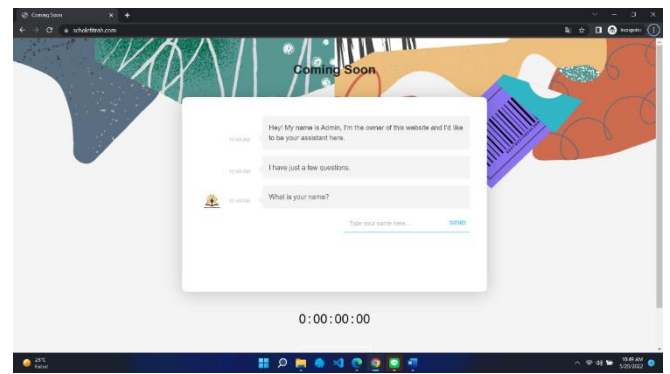


Gambar 2 Wireframe Halaman Beranda

3. Implementation

Pada tahap ini lebih berfokus pada hal teknis dalam pengerjaan situs. Pengembangan situs dilakukan berdasarkan pedoman dan prosedur yang sudah ditentukan. Proses dimulai dengan:

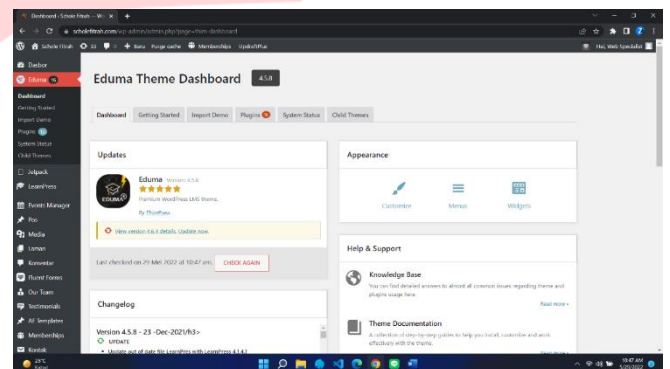
- Melakukan instalasi CMS (*Content Management System*)
Pada tahap ini CMS yang digunakan yaitu *Wordpress* dilakukan instalasi ulang karena situs yang dibangun dengan sistem yang baru. Hal ini bertujuan untuk mempermudah proses pada tahapan selanjutnya.
- Mode Pemeliharaan
Mengaktifkan mode pemeliharaan dilakukan selama 14 hari hingga proses pengujian berlangsung, bertujuan agar pengguna tidak dapat mengakses situs untuk menghindari peretasan karena sistem belum selesai dibangun. Tahapan ini dilakukan dengan memanfaatkan *plugin* bernama "*WP Maintenance Mode*" yang berfungsi untuk mengarahkan pengguna ke halaman yang telah ditentukan.



Gambar 3 Halaman Pengalihan

c. Instalasi Tema

Proses selanjutnya adalah proses instalasi tema yang digunakan sebagai dasar pembangunan sistem. Penggunaan tema telah disepakati oleh pemangku kepentingan bertujuan untuk mempermudah proses pengembangan sistem. Tema yang digunakan bernama "Eduma by Thimpress".



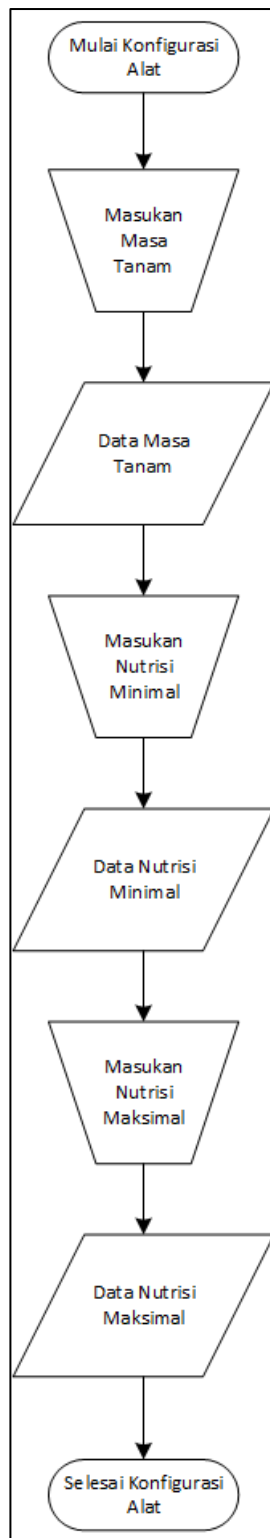
Gambar 4 Dashboard Eduma

d. Instalasi dan Konfigurasi Plugins

Pemasangan *plugins* disesuaikan dengan kebutuhan sistem untuk memaksimalkan tema yang digunakan dan menunjang fungsionalitas juga keamanan pada situs yang dibangun. *Plugins* yang digunakan salah satunya bertujuan untuk menunjang fungsionalitas yaitu LearnPress sebagai dasar dari *Learning Management System*. Setelah melakukan instalasi, *plugins* tersebut dikonfigurasi agar dapat digunakan sesuai kebutuhan dan harapan.

4. Integration dan Testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada sistem dan menilai apakah situs dapat bekerja sesuai fungsionalitas yang diharapkan. Penulis bersama pemangku kepentingan menguji situs guna memastikan bahwa Situs terbebas dari cacat, *error*, ataupun *bug*. Jika terdapat masalah pada situs maka dilakukan perbaikan. Proses ini biasanya berhubungan langsung dengan *plugins* yang digunakan, ketika *plugins* tidak berfungsi dengan baik atau tidak sesuai keinginan proses maka kembali ke tahap instalasi dan konfigurasi *plugins* hingga situs bekerja dengan stabil, dan berfungsi sesuai dengan harapan.



Gambar 7 Flowchart Proses Pengaturan Kerja oleh Pengguna

c. Kebutuhan Sensor

Setelah diketahui kebutuhan sistem dan alur kerja dapat ditentukan komponen yang digunakan yaitu sebagai berikut.

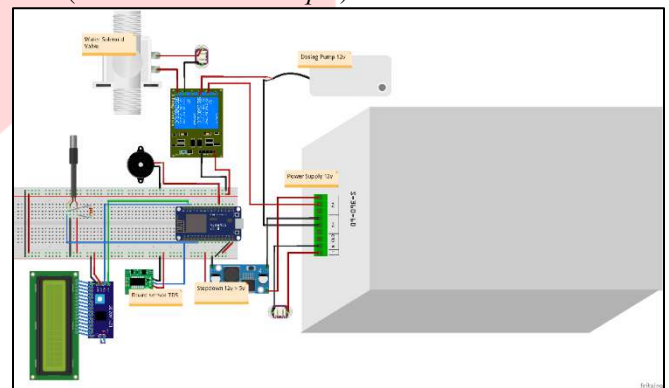
Tabel 1 Daftar Komponen

| No | Nama | Tipe | Qty |
|----|-----------|--------|-----|
| 1 | ESP8266 | Board | 1 |
| 2 | TDS Meter | Sensor | 1 |

| | | | |
|----|------------------------|--------|---|
| 3 | Waterproof Temperature | Sensor | 1 |
| 4 | Water Float | Sensor | 1 |
| 5 | Relay | Modul | 1 |
| 6 | Stepdown | Modul | 2 |
| 7 | LCD I2C | Modul | 1 |
| 8 | Buzzer | Modul | 1 |
| 9 | Water Valve | Modul | 1 |
| 10 | Dosing Pump | Modul | 1 |
| 11 | Power Supply | Modul | 1 |

2. Design

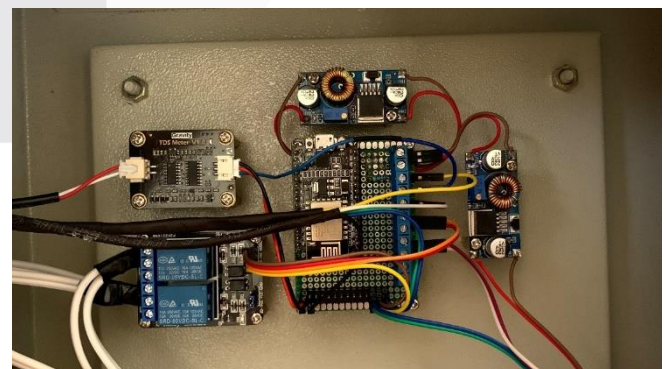
Tahapan ini dilakukan untuk merancang sistem sesuai kebutuhan sistem yang dibangun berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan. *IoT Engineer* membuat skematik rangkaian alat yang digunakan untuk membangun sistem *monitoring*. Berikut merupakan desain hidropnik yang ditambahkan alat yang telah dibangun, menggunakan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*).



Gambar 8 Rancangan Hidropnik

3. Implementation

Pada tahap ini *IoT Engineer* membuat kode program untuk memprogram *microcontroller* sebagai pengontrol dari sensor-sensor yang digunakan dalam Hidropnik Nutrisi Pintar. *IoT Engineer* menggunakan *software* Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C++ untuk memprogram *board* agar dapat mentransmisikan data hasil dari hasil *output* oleh sensor-sensor yang diolah oleh sensor dan dikirim ke server.



Gambar 9 Rangkaian Modul & Sensor

4. Testing

Pada tahap pengujian sistem, *IoT Engineer* melakukan uji sistem pada perangkat sensor untuk mengetahui kinerja sensor dan aplikasi bekerja dengan baik dan sesuai kebutuhan.

5. Operation

Tahapan ini merupakan tahapan untuk menerapkan sistem yang telah siap digunakan dan telah melewati pengujian sistem. Pada tahap ini alat yang sudah dikembangkan dipasang pada hidroponik konvensional. Dengan pemasangan alat tersebut diharapkan dapat mengotomasi proses tanaman hidroponik sehingga petani hanya perlu menanam dan menyiapkan nutrisi bagi tanaman hidroponik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pencapaian Hasil Situs Schole Fitrah

Berikut merupakan implementasi dan pengujian Situs Schole Fitrah.

1. Landing Page Schole Fitrah

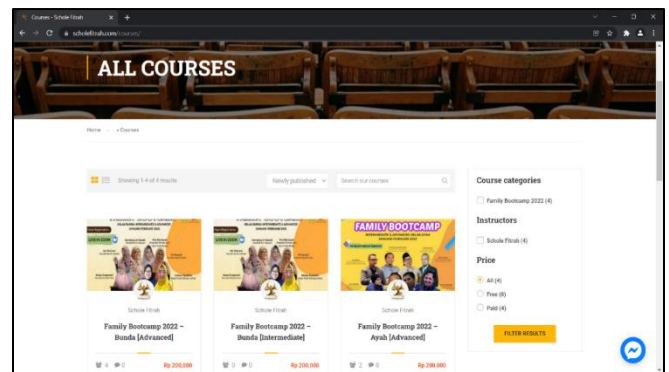
Berdasarkan gambar di bawah tampilan situs Schole Fitrah saat ini sudah *user friendly* dibuktikan dengan tata letak yang sudah sesuai dengan standar situs pada umumnya dan situs Schole Fitrah responsif diberbagai *device*. Dengan tampilan tersebut diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam mengakses situs Schole Fitrah seperti mengakses materi pembelajaran, tempat penyebaran informasi, dan sebagai sarana jual beli produk yang Schole Fitrah tawarkan dengan tujuan meningkatkan *brand awareness*. Tampilan situs Schole Fitrah juga menjadi tolak ukur dimana situs tersebut terlihat baik.



Gambar 10 Tampilan Beranda

2. Kelas Daring

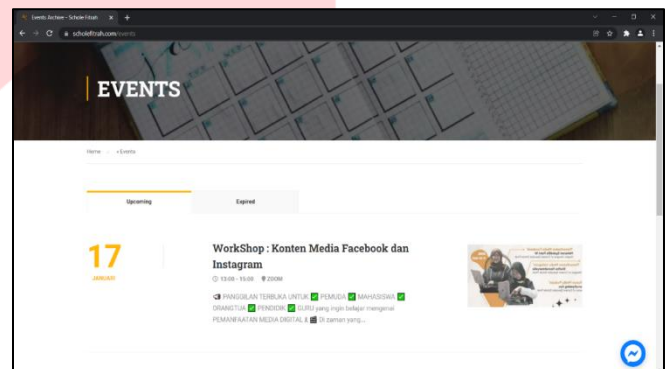
Fitur ini merupakan fitur utama di situs Schole Fitrah. Dengan fitur ini, pengguna dapat mengakses, membeli, dan berdiskusi dengan pemateri maupun narasumber pada kelas yang ditawarkan oleh Schole Fitrah.



Gambar 11 Tampilan Kelas

3. Acara

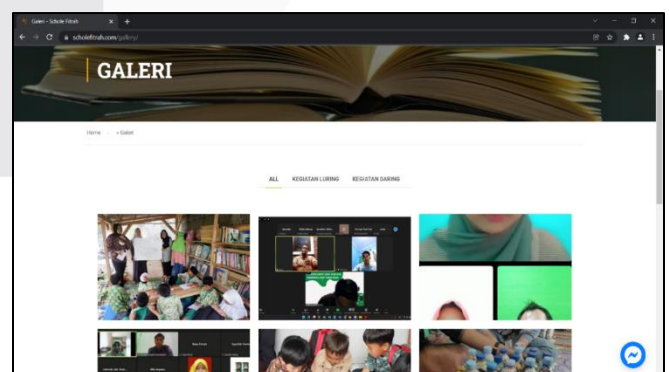
Fitur ini merupakan fitur yang memberikan informasi dan menjual acara yang akan dilaksanakan oleh Schole Fitrah. Selain itu, fitur ini juga menampilkan informasi mengenai acara yang sudah terselenggara.



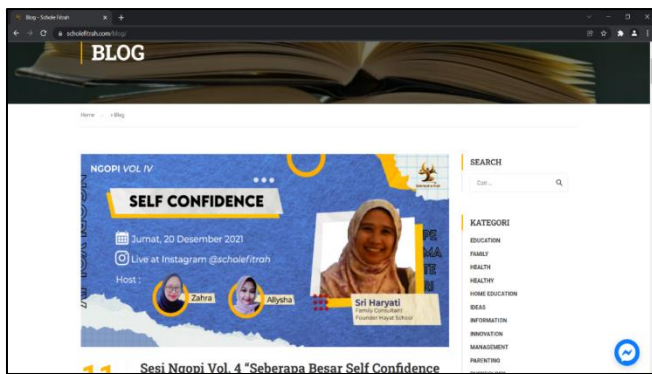
Gambar 12 Tampilan Acara

4. Galeri dan Blog

Fitur ini berfungsi sebagai media informasi online mengenai artikel menarik dan media publikasi guna meningkatkan *personal identity* yang Schole Fitrah miliki. Blog juga menjadi salah satu sarana untuk meningkatkan *brand awareness* dari Schole Fitrah.



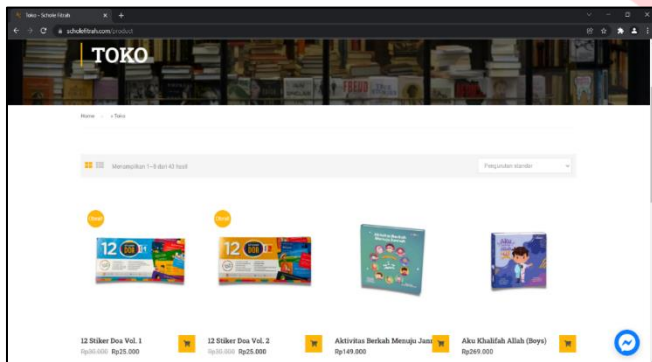
Gambar 13 Tampilan Galeri



Gambar 14 Tampilan Blog

5. Toko

Fitur ini memiliki fungsi sebagai *e-commerce* pada umumnya. Dengan fitur ini diharapkan meningkat *income* karena menghadirkan solusi penjualan produk tanpa terpengaruh batas wilayah. *E-commerce* juga menawarkan fleksibilitas yang tinggi bagi pengguna yang akan melakukan pembelian karena tidak memiliki batasan waktu.



Gambar 15 Tampilan Toko

B. Pencapaian Hasil Hidroponik Pintar

Pengujian dilakukan dengan menyalakan alat untuk pembuatan nutrisi dengan air, saat pengujian dilaksanakan terdapat objek uji yaitu tanaman Bayam yang memiliki kebutuhan sebagai berikut.

1. Objek Pengujian

Pengujian dilakukan pada tanaman Bayam dengan data sebagai berikut.

- Minimal Nutrisi : 500 ppm
- Maksimal Nutrisi : 1000 ppm
- Masa Tanam : 35 hari
- Nama Tanaman : Bayam

Data tersebut di input melalui BOT pada Telegram lalu secara otomatis mengkalkulasi kebutuhan penambahan nutrisi per hari dengan rumus dibawah, sehingga didapatkan nilai penambahan nutrisinya sebesar 13 ppm per hari.

$$= (b - a) / (n - 1)$$

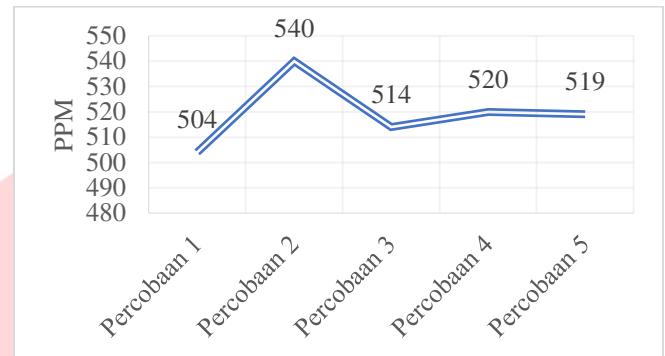
Keterangan:

- a = PPM hari ke pertama
- b = PPM hari ke terakhir
- n = Masa tanam

Karena setiap tanaman telah memiliki syarat tumbuh tanam yang pasti maka kebutuhan nutrisi tersebut dapat di hitung menggunakan rumus deret aritmatik untuk mencari selisih diantara nilai awal dan nilai akhir dengan interval tertentu.

2. Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan pupuk kimia NPK (16-16-16) seberat 12gram dengan air sebanyak 500ml ke dalam penampung berkapasitas 5000 ml sebanyak 5x percobaan. Hasil monitoring didapat data sebagai berikut:



Gambar 16 Hasil Pengujian Hidroponik

Dari hasil pengujian yang di dapat, diartikan bawa alat memiliki tingkat *error* 3.88% dari nilai yang ditetapkan.

3. Pencapaian Hidroponik Pintar

Pencapaian hasil dari Hidroponik Nutrisi Pintar yaitu sampai saat ini alatnya sudah *assembling* dan sudah pada tahap pengujian sensor. Alat tersebut telah dipasang pada hidroponik konvensional.



Gambar 17 Penggunaan Alat di Kebun

4. Kode Peringatan Hidroponik Pintar

Kode Peringatan diberikan kedalam 3 metode, yaitu: Chat BOT, LCD & Suara. Dalam proses pemberituannya Chat & LCD menggunakan text sedangkan suara menggunakan kode tertentu pada setiap *error*. Kode tersebut dapat diartikan dengan membaca tabel sebagai berikut.

| Suara Peringatan | | |
|------------------|---------------|-----------|
| No | Keterangan | Kode |
| 1 | Sistem Mati | 0 - 0 - 0 |
| 2 | Wifi Error | 1 - 0 - 0 |
| 3 | Belum diatur | 0 - 1 - 0 |
| 4 | Air Error | 0 - 0 - 1 |
| 5 | Nutrisi Error | 0 - 1 - 1 |
| Keterangan | | |
| 0 | Pendek | 500ms |
| 1 | Panjang | 1500ms |

Gambar 18 Kode Peringatan

V. KESIMPULAN

Proyek akhir ini bertujuan untuk mengembangkan fitur *Learning Management System* (LMS) untuk memenuhi kebutuhan akan media pembelajaran melalui situs Schole Fitrah dan dapat merancang sistem hidroponik nutrisi pintar untuk mempermudah pemberian nutrisi *monitoring* dan *controlling*. Berdasarkan pengujian *black box*, situs Schole Fitrah maupun sistem hidroponik nutrisi pintar dapat berjalan dengan semestinya. Situs Schole Fitrah dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik, inovatif, dan bersifat interaktif sehingga memudahkan pengguna serta inovasi fitur *quiz* yang dinilai cukup membantu untuk menunjang proses pembelajaran.

REFERENSI

- [1] M. Asbari, W. Nurhayati, A. Purwanto, and F. Putra, "Pengaruh Genetic Personality dan Authoritative Parenting Style Terhadap Pendidikan Karakter di Aya Sophia Islamic School," *Edumaspul - J. Pendidik.*, vol. 4, no. 1, pp. 142–155, 2020, doi: <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v4i1.341>.
- [2] N. Ganevi, "PELAKSANAAN PROGRAM PARENTING BAGI ORANGTUA DALAM MENUMBUHKAN PERILAKU KELUARGA RAMAH ANAK (Studi Deskriptif di Pendidikan Anak Usia Dini Al-Ikhlas Kota Bandung)," *J. Pendidik. Luar Sekol.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–11, 2013.
- [3] V. J. Stevens *et al.*, "Design and Implementation of an Interactive Website to Support Long-Term Maintenance of Weight Loss," *J Med Internet Res* 2008;10(1)e1 <https://www.jmir.org/2008/1/e1>, vol. 10, no. 1, p. e931, Jan. 2008, doi: 10.2196/JMIR.931.
- [4] T. Feri Efendi, "Pengembangan Website Smk Negeri 3 Sukoharjo," *Semin. Nas. Sist. Inf.*, no. September, pp. 957–964, 2017.
- [5] R. Yunis and K. Telaumbanua, "Pengembangan E-Learning Berbasis LMS untuk Sekolah, Studi Kasus SMA/SMK di Sumatera Utara," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 32–36, 2017, Accessed: Feb. 18, 2022. [Online]. Available: <http://ejnteti.jteti.ugm.ac.id/index.php/JNTETI/article/view/291>.
- [6] S. K. Patel, V. R. Rathod, and S. Parikh, "Joomla, Drupal and WordPress - A statistical comparison of open source CMS," *TISC 2011 - Proc. 3rd Int. Conf. Trendz Inf. Sci. Comput.*, pp. 182–187, 2011, doi: 10.1109/TISC.2011.6169111.
- [7] D. Anjarkusuma, B. Soepeno, J. A. Niaga, N. Malang, and D. A. C. Id, "Penggunaan Aplikasi CMS Wordpress Untuk Merancang Website Sebagai Media Promosi pada Maroon Wedding Malang," *J. Akutansi, Ekon. dan Manaj. Bisnis*, vol. 2, no. 1, p. 63, 2014.
- [8] J. Cabot, "Word press: A content management system to democratize publishing," *IEEE Softw.*, vol. 35, no. 3, pp. 89–92, May 2018, doi: 10.1109/MS.2018.2141016.
- [9] S. K. Patel, V. R. Rathod, and J. B. Prajapati, "Performance Analysis of Content Management Systems Joomla, Drupal and WordPress," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 21, no. 4, pp. 39–43, 2011, doi: 10.5120/2496-3373.
- [10] F. Khalid, N. N. M. Kasim, and F. Khalid, "Choosing the Right Learning Management System (LMS) for the Higher Education Institution Context: A Systematic Review," *Artic. Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 11, no. 6, pp. 55–61, 2016, doi: 10.3991/ijet.v11i06.5644.
- [11] D. Weaver, C. Spratt, and C. S. Nair, "Academic and student use of a learning management system: Implications for quality," *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 24, no. 1, pp. 30–41, Jan. 2008, doi: 10.14742/AJET.1228.
- [12] D. A. Back, F. Behringer, N. Haberstroh, J. P. Ehlers, K. Sostmann, and H. Peters, "Learning management system and e-learning tools: an experience of medical students' usage and expectations," *Int. J. Med. Educ.*, vol. 7, p. 273, Aug. 2016, doi: 10.5116/IJME.57A5.F0F5.
- [13] A. Domahidi, E. Chu, and S. Boyd, "ECOS: An SOCP solver for embedded systems," *2013 Eur. Control Conf. ECC 2013*, pp. 3071–3076, 2013, doi: 10.23919/ECC.2013.6669541.
- [14] P. Garcia, K. Compton, M. Schulte, E. Blem, and W. Fu, "An Overview of Reconfigurable Hardware in Embedded Systems," *EURASIP J. Embed. Syst.*, vol. 56320, pp. 1–19, 2006, doi: 10.1155/ES/2006/56320.
- [15] M. Wu, T. J. Lu, F. Y. Ling, J. Sun, and H. Y. Du, "Research on the architecture of Internet of Things," *ICACTE 2010 - 2010 3rd Int. Conf. Adv. Comput. Theory Eng. Proc.*, vol. 5, 2010, doi: 10.1109/ICACTE.2010.5579493.
- [16] J. A. Stankovic, "Research directions for the internet

- of things,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 1, no. 1, pp. 3–9, Feb. 2014, doi: 10.1109/JIOT.2014.2312291.
- [17] Y. Huang and G. Li, “Descriptive models for Internet of things,” *Proc. 2010 Int. Conf. Intell. Control Inf. Process. ICICIP 2010*, pp. 483–486, 2010, doi: 10.1109/ICICIP.2010.5564232.
- [18] D. Bandyopadhyay and J. Sen, “Internet of Things: Applications and Challenges in Technology and Standardization,” *Wirel. Pers. Commun. 2011 581*, vol. 58, no. 1, pp. 49–69, Apr. 2011, doi: 10.1007/S11277-011-0288-5.
- [19] E. Hornecker and J. Buur, “Getting a grip on tangible interaction: A framework on physical space and social interaction,” *Conf. Hum. Factors Comput. Syst. - Proc.*, vol. 1, pp. 437–446, 2006.
- [20] P. Matković and P. Tumbas, “A Comparative Overview of the Evolution of Software Development Models,” *Int. J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 1, no. 4, pp. 163–172, 2010, Accessed: May 29, 2022. [Online]. Available: www.ftn.uns.ac.rs/ijiem.

