**JURNAL BETA (BIOSISTEM DAN TEKNIK PERTANIAN)**
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Udayana
http://ojs.unud.ac.id/index.php/beta
Volume 12, Nomor 1, bulan April, 2024

# Rancang Bangun Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi Subak Berbasis JavaScript

## *The Development of a JavaScript-Based Information System for Subak Irrigation Water Availability*

**I Putu Arya Patrama Khrisna Putra**[1)], **Ni Nyoman Sulastri**[1*)], **I Made Anom Sutrisna Wijaya**[1)], **I Putu Gede Budisanjaya**[1)], **Gusti Bagus Dwi Anugrah Harimurti**[2)]

[1)]*Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia.*

[2)]*Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia*

*Email: sulastri@unud.ac.id

## Abstrak

Sistem irigasi subak masih memiliki keterbatasan dalam pencatatan dan pengelolaan data debit irigasi. Sehingga, dibutuhkan sistem informasi yang mampu menampilkan data digital debit air irigasi serta dapat diakses melalui *website*. Tujuan dari penelitian adalah merancang sistem informasi yang responsif, fleksibel, dan mudah diakses, membangun pelayanan data debit secara *live* dalam bentuk diagram batang, serta menguji fitur dan aksesibilitas. Perancangan sistem pada penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut, mengidentifikasi masalah dari sisi pengguna, merancang algoritma sistem, mengintegrasikan *framework* dan API, melakukan *hosting*, serta melakukan pengujian dengan *black-box testing*. Seluruh perancangan sistem tersebut mengikuti metode air terjun (*waterfall model*). Sistem yang berhasil dirancang memiliki tujuh fitur yaitu, informasi *website*, data debit secara otomatis dari alat IM-Logger, data debit dengan pengukuran *manual*, berita subak, galeri subak, *login*, dan fitur informasi berbasis WhatsApp. Pada penelitian dilakukan pengujian terhadap responsivitas fitur, fleksibilitas sistem, dan aksesibilitas sistem terhadap berbagai perangkat. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fitur yang diuji memiliki responsivilitas dan kecepatan yang baik. Pada fitur data digital debit irigasi dapat ter-*update* secara konsisten dan berhasil dikonversi menjadi diagram batang. Pengujian fleksibilitas sistem mendapatkan nilai sangat baik dengan hasil persentase kesesuaian sebesar 100% pada perangkat berlayar lebar dan 93.8% pada perangkat berlayar sempit. Pengujian aksesibilitas, sebanyak 59.66% persen responden menyatakan aksesibilitas sistem ini baik, 39.98% sangat baik, dan 0.6% kurang baik. Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian sistem informasi, dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berfungsi dengan responsif, fleksibel dan mudah diakses.

**Kata kunci**: *subak, ketersediaan air, website, javaScript, pencatatan debit irigasi.*

## Abstract

The subak irrigation system still needs to be improved in recording and managing irrigation discharge data. Thus, an information system is required to display digital data on irrigation water discharge, which can be accessed via the website. The research aimed to design a responsive, flexible, and easily accessible information system, to build a live discharge data service in the form of a bar chart, and to test the features and accessibility of the information system. System design in this study was carried out in the following stages, identifying problems from the user side, designing system algorithms, integrating frameworks and API, hosting, and conducting black-box testing. The entire system design followed the waterfall model. The system has seven features: website information, automatic discharge data from the IM-Logger tool, discharge data with manual measurements, subak news, subak gallery, login, and WhatsApp-based information features. This study tested features' responsiveness, flexibility, and system accessibility for various devices. The test results showed that all the features tested had good responsiveness and speed. In the digital data feature, irrigation discharge could be updated consistently and successfully converted into a bar chart. The system flexibility test obtained a very good score, with 100% and 93.8 % conformity percentages for wide and narrow screen devices, respectively. In the accessibility test, 59.66% of respondents stated that the accessibility of this system was good, 39.98% was very good, and 0.6% was not good. Based on the overall results, it can be concluded that the information system functions responsively, and flexibly, and is easily accessible.

**Keyword**: *subak, water availability, website, javaScript, irrigation water discharge*

## PENDAHULUAN

Sistem distribusi air irigasi di Bali dikenal dengan sebutan Subak merupakan gambaran dari penerapan Tri Hita Karana sebagai bentuk pedoman dalam membagi air irigasi secara adil dan merata untuk mengairi sawahnya (Prawerti et al., 2022). Penerapan Tri Hita Karana yang diterapkan pada sistem irigasi seperti, upacara keagamaan penjemputan air (*mendak toya*) di sumber mata air (parahyangan), musyawarah adat untuk pembagian air oleh pekaseh (pawongan), dan jaringan irigasi yang menggunakan batas atau kontur alam sekitarnya (Yastrawan et al., 2022). Meskipun subak memiliki fungsi dalam mengelola distribusi air irigasi namun, sering terjadi ketidakadilan dalam pembagian air (Wardana et al., 2020).

Pemantauan ketinggian air di fasilitas pengukuran debit merupakan salah satu metode pengelolaan irigasi sawah. Untuk perencanaan pembagian air dan pola tanam, ketinggian air di saluran irigasi dipantau. Pada musim kemarau, dimana air tersedia terbatas, pengetahuan tentang debit air irigasi sangat penting. Namun, data debit air irigasi di subak jarang tersedia atau data hilang. Hal ini diakibatkan oleh faktor sumber daya manusia (SDM) petugas pencatat yang terhalang akibat cuaca, minimnya petugas yang melakukan tugas pencatatan ini, ataupun permasalahan pribadi. Selain itu, pencatatan data debit irigasi masih mengandalkan buku fisik menyebabkan data memiliki resiko yang besar mengalami kerusakan, hilang, dan tidak tercatat dengan baik. Dengan adanya perkembangan teknologi internet, permasalahan tersebut dapat ditanggulangi dengan penyimpanan di *database cloud* untuk membentuk suatu data besar (*Big Data*). Data besar yang berbasis pada *Internet of Things* (IoT) untuk menganalisis sistem irigasi untuk pertanian merupakan suatu teknologi yang banyak digunakan saat ini (Heideker et al., 2020). Pengumpulan data sangat penting dilakukan dari berbagai sumber untuk terciptanya pertanian presisi dalam mengambil keputusan secara tepat (Bendre et al., 2016).

Penerapan pertanian presisi (*Precision Agriculture*/PA), diperlukan oleh petani untuk beradaptasi dan mengurangi dampak perubahan iklim (Pasandaran et al., 2018). PA merupakan suatu sistem yang mengintegrasikan data, hasil suatu observasi, dan juga data berupa parameter secara presisi yang hasilnya dapat dimanfaatkan secara tepat dan cepat (Data *et al.*, 2020; Rouf dan Agustiono, 2021). Sebagai salah satu bentuk penerapan pertanian presisi yakni dengan membangun sistem informasi dengan menggunakan basis *Internet of Things* (*IoT*) dalam membangun sebuah *website*. Pertanian presisi saat ini menggunakan teknologi *IoT* (*Internet of Things*) karena dapat melakukan skalabilitas secara optimal dan ramah lingkungan (Phupattanasilp dan Tong, 2019; Popović et al., 2017). Sistem informasi yang berbasis *website* ini akan terkoneksi langsung terhadap *database* yang telah menerima *metadata* dari sensor secara *real time* dengan bantuan pengolahan data dari *Cloud*, sehingga siapapun yang terhubung ke internet dapat mengaksesnya dimana saja dan kapan saja (Fernando, 2018).

Perancangan sistem informasi memerlukan perencanaan yang terorganisir dengan baik. Perancangan merupakan tahapan penting karena membutuhkan analisis mendalam terkait permasalahan serta kebutuhan pengguna dalam pembangunan fitur yang diperlukan (Asmara, 2019; Syukron & Hasan, 2017). Selanjutnya dimulai tahapan pembangunan sistem informasi dengan menggunakan metode rekayasa perangkat lunak yang sesuai. Sistem informasi dibangun dengan menggunakan tiga bahasa pemrograman yakni, HTML, CSS, dan *JavaScript*. Bahasa JavaScript memiliki aksesibilitas yang sangat luas untuk digunakan pada berbagai *web browser*. Sehingga, sangat cocok untuk digunakan dalam sistem informasi baik dalam memberikan fungsionalitas lebih seperti menganalisis data serta menjadikan *website* yang lebih interaktif (Firdaus et al., 2019).

Sistem informasi ketersedian air irigasi berbasis *website* khususnya pada subak belum ada. Tujuan dari penelitian ini yaitu, membangun sistem informasi berbasis *website* ketersediaan air yang responsif, fleksibel, dan mudah diakses. Setelah itu, membangun fitur *live-data* dari *Google Spreadsheet* dalam bentuk diagram batang dan pelayanan data debit irigasi yang terdapat di subak. Serta, untuk menguji fungsi fitur dan aksesibilitas pada sistem informasi yang dibangun.

## METODE

### Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Sumber Daya Alam (PSDA), Laboratorium Sistem Manajemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, dan Subak Gede Tungkub, Mengwi, Badung, Bali. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei tahun 2023.

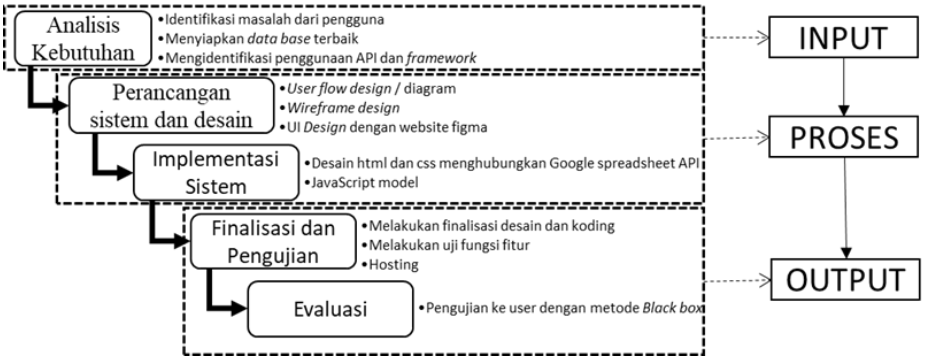
### Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan selama proses penelitian ini dibagi menjadi dua kategori yakni,

perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat lunak yang digunakan yakni: *GitHub, Visual Studio Code, Google Spreadsheet, Google Drive, Google Cloud Platform, dan Apache ECharts*. Perangkat keras yang digunakan yakni: Laptop Asus dengan spesifikasi Intel Core-I5 dam RAM 8 GB dan alat monitoring tinggi muka air dan debit air irigasi (IM-Logger). Selain itu, diperlukan *credit Google Cloud Platform* untuk integrasi *Sheet Application Programming Interface* (Sheet API).

**Pelaksanaan Penelitian**

Perancangan sistem informasi dalam penelitian ini menggunakan metode air terjun (*waterfall model*) yang pertama kali dikenalkan oleh Bell dan Thayer (Bell & Thayer, 1976; Casteren, 2017). Metode *waterfall* ini memiliki 5 tahapan yakni, (1) analisis kebutuhan; (2) Perancangan sistem dan desain; (3) implementasi sistem dan pengujian unit; (4) finalisasi dan pengujian; (5) evaluasi (Ibnu, 2018). Seluruh tahapan dari metode *waterfall model* seperti pada Gambar 1.




**Gambar 1**. Perancangan Sistem dengan Metode Air Terjun

Pengembangan sistem informasi pada penelitian ini menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang merupakan metode standar untuk sistem pemodelan, terutama sistem perangkat lunak seperti pada perancangan website ini. Hal pertama yang perlu dipahami adalah bahwa model adalah kumpulan elemen di balik alat atau metode yang digunakan dalam pemodelan dan diagram. Masing - masing elemen ini dapat berupa *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram*, dan metode konstruksi lainnya yang mendukung metode UML (Hamilton & Miles, 2006). Secara garis besar pengguna dalam rancangan sistem informasi ini akan dibagi menjadi tiga peran kelompok utama yaitu, *developer, admin*, dan *visitor*.

**Analisis Data**

Pada penelitian Sistem informasi Ketersediaan Air Irigasi di Subak (SINKAI-Subak) memiliki tiga aspek utama yakni, responsif, fleksibel, dan mudah diakses ketiga aspek tersebut diuji dengan metode *black-box testing* dari pengguna (*user*) *website* melalui Google Formulir. Metode *Black Box* ini lebih dikenal dengan sebutan *Behavioral Testing* yang dilakukan pada tahapan akhir perancangan *website* untuk mengetahui suatu perangkat lunak bekerja dengan baik (Setiawan, 2021). Untuk menguji responsif dilakukan uji responsivitas dari fitur sistem informasi. Pengujian fleksibel yakni uji fleksibilitas sistem informasi yang dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem saat digunakan pada perangkat berlayar lebar seperti *personal computer*, *tablet*, dan laptop dan perangkat berlayar ramping seperti *smartphone*. Pengujian kemudahan akses dilakukan uji aksesibilitas sistem informasi yang memuat saran dan masukan untuk evaluasi pengembangan kedepan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Analisis Kebutuhan**

Organisasi subak masih mengandalkan buku fisik dalam pencatatan debit irigasi hariannya yang rentan mengalami kerusakan, hilang, dan tidak terdata dengan baik. Hal ini disebabkan oleh faktor sumber daya manusia (SDM) petugas pencatat yang terhalang akibat cuaca, minimnya petugas yang melakukan tugas pencatatan ini, ataupun permasalahan pribadi. Sehingga, perlu dilakukan digitalisasi dengan menggunakan sistem informasi berbasis *website* untuk menyimpan, mengamankan, serta mengelola data debit irigasi secara jangka panjang dengan baik.

**Perancangan Dokumen Pemrograman (*HTML, CSS*, dan *JavaScript*)**

Pada penelitian ini diperlukan 13 dokumen berbentuk *HyperText Markup Language* (HTML), 7 dokumen berbentuk *Cascading Style Sheets* (CSS), dan 3 dokumen berbentuk *JavaScript* (JS) yang saling terintegrasi satu dengan lainnya. Seluruh dokumen

ini untuk menghasilkan tujuh fitur yaitu, informasi *website* (jelajahi), data debit secara otomatis dari alat *IM-Logger*, data debit dengan pengukuran manual, berita subak, galeri subak, login, dan fitur informasi berbasis *WhatsApp*.

**Perancangan Diagram Batang dengan JavaScript**

Penelitian ini berfokus pada perancangan pelayanan data debit irigasi (*data base*) yang ditampilkan dalam bentuk diagram batang pada sistem informasi berbasis *website*. Keseluruhan pengembangan diagram batang ini akan berpusat pada dokumen "*charting.js*" yang akan menjadi algoritma utama bagi 6 dokumen HTML (Data Debit (*IM-Logger*) dan Data Debit (Manual)). Langkah pertama adalah integrasi antara *script* dengan *framework Apache ECharts* melalui link "*https://cdn.jsdelivr.net/npm/echarts@5.4.1/dist/echarts.min.js*" pada halaman HTML. Langkah kedua mendeskripsikan fungsi-fungsi untuk bulan dan tahun dengan menggunakan fungsi "*cons*" seperti pada Gambar *2*. Langkah ketiga pada *charting.js* dirancang algoritma untuk mengkonversi data ketinggian air menjadi data debit dengan menggunakan perhitungan debit air irigasi bangunan ukur ambang lebar dengan rumus seperti pada Persamaan [1 (Davis & Wilson, 2015; Waller & Yitayew, 2016).

$$Q = 1{,}76 \times B \times H^{\frac{3}{2}} \qquad [1]$$

Dimana:

Q : Debit ($m^3$/detik)
H : Tinggi muka air di hulu (m)
B : Lebar ambang (m)

```
// ============ Untuk chart ============
for (let i = 0; i < dataset.length; i++) {
  const it = dataset[i];
  //  Filter by month and year

  const itDate = it[dateKey].split(" ")[0].split("/");
  const itMonth = Number.parseInt(itDate[0]);
  const itYear = itDate[2].length == 4 ? itDate[2] : `20${itDate[2]}`;

  console.log("tes", { itDate, itMonth, month, itYear, year });

  if (itMonth == month && itYear == year) {
    dataToShow.x.push(`${it[dateKey]} ${it[timeKey]}`);

    const B = 2.5;
    const Q = 1.76 * B * Math.pow(it[waterLevelKey], 3.0 / 2.0);

    if (Q < 0) {
      // Jika negatif, anggap 0
      dataToShow.y.push(0);
    } else {
      const Qrounded = Q.toFixed(2); // Dua angka dibelakang koma
      dataToShow.y.push(Qrounded);
    }
  }
}
```

**Gambar 2**. Algoritma untuk pengolahan data ketinggian air menjadi debit.

**Perancangan Google Formulir Input Data Ketinggian Muka Air**

Website Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi (SINKAI) ini menggunakan *Google Spreadsheet* sebagai *database* utamanya yang menyimpan data secara langsung (*live*) dari alat *IM-Logger*. Selain itu, data pengukuran tinggi muka air juga dapat di-*input* secara manual oleh petugas penjaga bendung. Pada *website* ini dirancang *form input data* melalui Google Formulir karena dapat secara otomatis terhubung dengan Google Spreadsheet yang digunakan pada *database* utama.

**Integrasi *Database* dengan *JavaScript* menggunakan *Sheet* API**

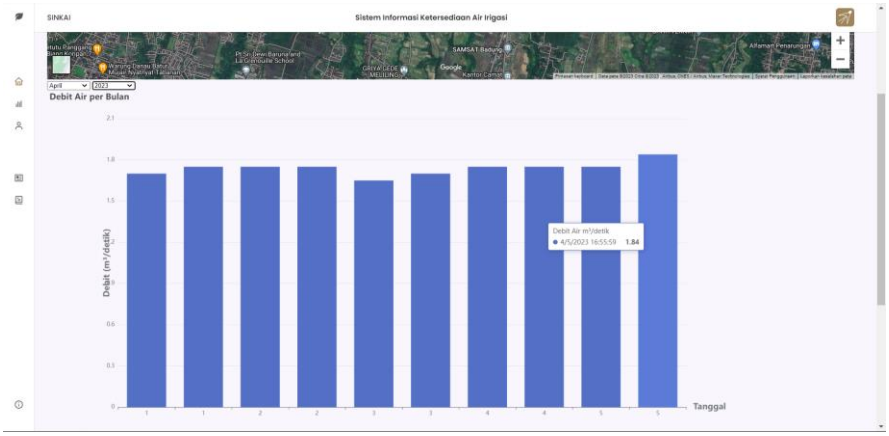
Prosedur utama integrasi Google Spreadsheet adalah mengaktifkan *Sheet* API dan membuat API *key*. Setelah dilakukan integrasi, langkah pertama dilakukan pengaturan konfigurasi dari *database Google Spreadsheet* untuk *upload* dalam bentuk *web server*. Langkah kedua, dilakukan pendeskripsian kode pada dokumen HTML dengan mengambil *sheet.id*. Pada langkah ketiga, dilakukan pengintegrasian data ketinggian air. Pengintegrasian dari data base dilakukan pemanggilan baris dan kolom yang dideskripsikan pada algoritma koding.

**Hasil Akhir *Hosting***

*Website* Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi di Subak (SINKAI – Subak) ini telah dilakukan hosting dengan menggunakan layanan *GitHub Pages*. Website berhasil terpublikasi dengan *domain* GitHub yang dapat diakses secara global melalui *Uniform Resource Locator* (URL) berikut ini https://aryapatrama.github.io/sinkaisubak.github.io/.

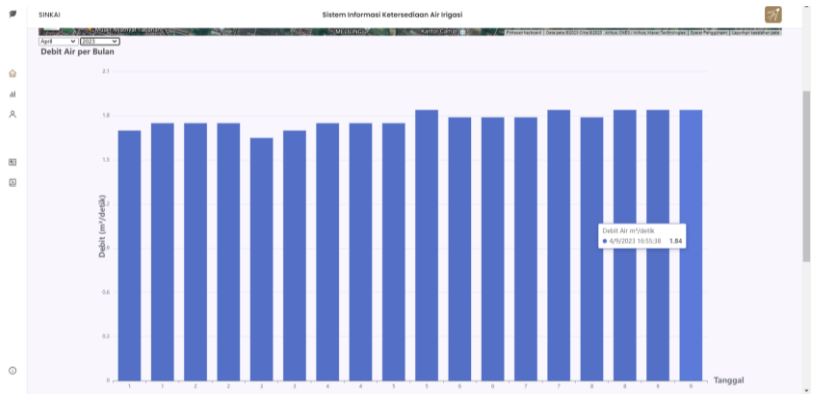
**Uji Coba Responsivitas *Real-Time Data* Debit Irigasi pada *Website***

Pada penelitian ini telah dilaksanakan pengujian integrasi data irigasi dengan sistem secara otomatis. Pengujian dilaksanakan selama 5 (lima) hari pada tanggal 5 April 2023 sampai 9 April 2023 dengan menggunakan Waktu Indonesia Tengah (WITA). Pada tanggal 5 April 2023 dengan waktu akses pukul 19.23 telah berhasil diproses data debit air terlihat pada Gambar *3*.




**Gambar 3**. Uji Coba *Real-Time Data* Debit Irigasi pada tanggal 5 April 2023

Pada hari kelima yakni tanggal 9 April 2023 dengan waktu akses pukul 18.28 telah berhasil diproses data debit air. Dapat dilihat pada diagram batang bahwa data telah berhasil termuat dengan baik seperti pada Gambar *4*. Sehingga, sistem informasi ini berhasil mengkonversi data debit harian secara berkelanjutan dari *database Google Spreadsheet*.




**Gambar 4**. Uji Coba *Real-Time* Data Debit Irigasi pada tanggal 9 April 2023

**Pengujian *Black Box* Fleksibilitas Fitur**

Pengujian *black box* pertama pada *website* SINKAI-Subak dilakukan oleh pengguna sebanyak lima responden yang menggunakan perangkat dengan layar lebar seperti *personal computer* atau laptop dan sembilan responden yang menggunakan perangkat dengan menggunakan *smartphone*. Hasil rekapitulasi data yang telah diperoleh dari responden dalam bentuk persentase dihitung dengan menggunakan Persamaan [2 (Fadhana et al., 2019; Riduwan & Warsiman, 2008). Data yang telah dihitung dilakukan pengkategorian kriteria interpretasi skor, 25% dinyatakan "Tidak Baik", kurang dari 50% dinyatakan "Kurang Baik", kurang dari 75% dinyatakan "Baik", dan lebih dari 75% dinyatakan "Sangat Baik" (Riduwan & Warsiman, 2008).

$$Persentase = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ tertinggi} \times 100\% \quad [2]$$

Hasil rekapitulasi pengujian ini didapatkan hasil kesesuaian pada layar lebar sebesar 14 responden menyatakan sesuai 100% dan layar ramping sebesar 16 responden menyatakan sesuai 99.58% seperti pada

Penilaian **Aksesbilitas Pengguna**

Pengujian *black box* kedua untuk mengetahui tingkat aksesbilitas telah dilakukan oleh 30 responden dengan latar belakang petani, petugas bendung, peneliti, dosen, dan mahasiswa/ peneliti. Kesimpulan pada pengujian ini berdasarkan nilai persentase terbesar yang terkumpul. Berdasarkan hasil pengujian pertanyaan 1 hingga 9 rata-rata sebesar responden

memilih kategori Baik (B) sebesar 59.66%. Sedangkan rata-rata kategori sangat baik (SB) memiliki penilaian sebesar 39.98% , 0.36% yang memilih kurang baik (KB), dan 0% responden yang memilih Tidak Baik (TB) sesuai dengan

Tabel **2**. Berdasarkan hasil pengujian website yang dibangun sudah baik dengan memiliki kecepatan akses dan fitur yang *user friendly.*

**Evaluasi Sistem**

Berdasarkan hasil pengujian dari responden maka dihasilkan beberapa saran dan masukan untuk pengembangan kedepan yaitu: peningkatan sistem keamanan, ukuran font yang kecil, dapat dipakai oleh subak lainnya, dan warna dasar *website* yang disesuaikan dengan warna dasar air / tanah. Pada penelitian ini telah dilakukan evaluasi pada ukuran *font* yang diperbesar. Namun, untuk warna dasar *website* sudah menggunakan warna dasar coklat, putih, dan hitam. Warna ini dipilih karena mudah dilihat dibawah terik matahari. Perubahan pada website ini seperti pada Gambar 5.

**Tabel 1**. Sehingga, dapat ditarik kesimpulan pada pengujian ini website berhasil dijalankan dengan fleksibel pada berbagai perangkat dengan hasil sangat baik.

**Penilaian Aksesbilitas Pengguna**

Pengujian *black box* kedua untuk mengetahui tingkat aksesbilitas telah dilakukan oleh 30 responden dengan latar belakang petani, petugas bendung, peneliti, dosen, dan mahasiswa/ peneliti. Kesimpulan pada pengujian ini berdasarkan nilai persentase terbesar yang terkumpul. Berdasarkan hasil pengujian pertanyaan 1 hingga 9 rata-rata sebesar responden memilih kategori Baik (B) sebesar 59.66%. Sedangkan rata-rata kategori sangat baik (SB) memiliki penilaian sebesar 39.98% , 0.36% yang memilih kurang baik (KB), dan 0% responden yang memilih Tidak Baik (TB) sesuai dengan

Tabel **2**. Berdasarkan hasil pengujian website yang dibangun sudah baik dengan memiliki kecepatan akses dan fitur yang *user friendly.*

**Evaluasi Sistem**

Berdasarkan hasil pengujian dari responden maka dihasilkan beberapa saran dan masukan untuk pengembangan kedepan yaitu: peningkatan sistem keamanan, ukuran font yang kecil, dapat dipakai oleh subak lainnya, dan warna dasar *website* yang disesuaikan dengan warna dasar air / tanah. Pada penelitian ini telah dilakukan evaluasi pada ukuran *font* yang diperbesar. Namun, untuk warna dasar *website* sudah menggunakan warna dasar coklat, putih, dan hitam. Warna ini dipilih karena mudah dilihat dibawah terik matahari. Perubahan pada website ini seperti pada Gambar 5.

**Tabel 1**. Rekapitulasi Uji Black-Box Fleksibilitas Fitur

| No | Pertanyaan | Layar Lebar | | Layar Ramping | | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | S | TS | S | TS | |
| 1 | Saat membuka website apakah anda diarahkan ke halaman utama seperti pada gambar dibawah? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 2 | Apakah saat anda menggeser (swipe) ke kiri atau kanan tampilan gambar latar belakang (background) dapat berubah-ubah? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 3 | Apakah saat anda melakukan klik pada tombol jelajahi dapat masuk ke halaman seperti pada gambar di bawah? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 4 | Apakah pada saat anda mengklik "Mulai" masuk ke halaman data debit? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 5 | Apakah saat anda mengklik tanda menu (☰) muncul panel menu pada kiri layar yang bertambah luas? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 6 | Apakah anda dapat mengklik simbol menu (☰) kemudian mengklik kembali tulisan "SINKAI" pada pojok kiri atas diarahkan kembali ke halaman utama | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 7 | Apakah saat anda mengklik bagian menu "Data Debit (alat)" dan "Data Debit (manual)" muncul sub menu "Bangunan 1", "Bangunan 2", dan "Bangunan 3"? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 8 | Apakah saat anda melakukan klik pada bagian submenu " Bangunan 1", "Bangunan 2", dan "Bangunan 3" memunculkan tampilan maps dan judul? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 9 | Apakah anda dapat memilih bulan dan tahun seperti pada gambar dibawah? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Apakah setelah anda memilih bulan dan tahun dengan rentang khusus (Januari 2022 - Maret 2023) muncul diagram batang seperti gambar dibawah? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 11 | Apakah setelah anda dapat mendownload hasil data dengan hasil "csv." data? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 12 | Apakah anda dapat mencari data pada bulan dan tahun lainnya dengan rentang khusus (Januari 2022 - Maret 2023)? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 13 | Apakah anda dapat mengakses menu "Berita Subak" melalui sidebar dan muncul tampilan dibawah setelah diklik? | 14 | 0 | 15 | 1 | Sangat Baik |
| 14 | Apakah anda dapat mengakses menu "Galeri SINKAI" melalui sidebar dan muncul tampilan dibawah setelah diklik? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |
| 15 | Apakah anda dapat mengakses menu "Informasi" melalui sidebar diarahkan ke kontak whatsapp? | 14 | 0 | 16 | 0 | Sangat Baik |

Keterangan: Sesuai (S) dan Tidak Sesuai (S).

**Tabel 2**. Hasil Uji Aksesbilitas Pengguna

| No | Pertanyaan | SB | B | KB | TB | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tampilan Website Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi di Subak | 13 | 17 | 0 | 0 | Baik |
| 2 | Kemudahan dalam mengakses dan menjalankan Website Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi di Subak | 14 | 16 | 0 | 0 | Baik |
| 3 | Kelengkapan Informasi yang ditampilkan dalam Website Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi di Subak | 12 | 17 | 1 | 0 | Baik |
| 4 | Kecepatan dalam mengakses Website Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi di Subak | 12 | 18 | 0 | 0 | Baik |
| 5 | Fitur yang memadai dalam Website Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi di Subak | 13 | 17 | 0 | 0 | Baik |
| 6 | Ketersediaan navigasi dalam Website Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi di Subak | 10 | 20 | 0 | 0 | Baik |
| 7 | Kecepatan akses fitur yang ditampilkan dalam Website Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi di Subak | 12 | 18 | 0 | 0 | Baik |
| 8 | Kesesuaian fungsi yang diberikan Website Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi di Subak atas Kebutuhan Pengguna | 10 | 20 | 0 | 0 | Baik |
| 9 | Tingkat kenyamanan dalam menjalankan Website secara keluruhan | 12 | 18 | 0 | 0 | Baik |

Keterangan: sangat baik (SB), baik (B), kurang baik (KB), dan tidak baik (TB).

**Gambar 5.** Hasil Akhir Penambahan Ukuran *Font* Pada *Website*

## KESIMPULAN

Sistem informasi ketersediaan air irigasi subak (SINKAI-Subak) dengan menggunakan basis bahasa

pemrograman *JavaScript* dalam bentuk *website* telah berhasil dibangun yang memiliki responsivitas fitur yang tinggi, fleksibilitas fitur yang sangat baik, dan aksesibilitas fitur yang baik.

SINKAI-Subak telah berhasil menampilkan data digital debit irigasi dalam bentuk diagram batang. Sistem informasi dapat diakses melalui link berikut ini
https://aryapatrama.github.io/sinkaisubak.github.io/.
Berdasarkan tiga pengujian yang dilakukan dengan metode *blackbox* yakni, uji responsivitas fitur yang tinggi, uji fleksibilitas memiliki hasil kesesuaian sangat baik pada perangkat berlayar lebar sebesar 100% dan berlayar ramping 99.58%, serta uji aksesibilitas sebesar 59.66% menyatakan baik. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berfungsi dengan responsif, fleksibel, dan mudah diakses.

## SARAN

Kedepannya Sistem Informasi Ketersediaan Air Irigasi Subak dapat dilakukan *hosting* dengan *domain* yang kapasitas aksesnya lebih tinggi untuk memberikan peningkatan aksesibilitas bagi pengguna.
Perlu dilakukan pengembangan dari sisi fitur dan penyesuaian algoritma berpikir lebih lanjut untuk memuat data ketersediaan air irigasi di subak gede lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA


Asmara, J. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Desa Berbasis Website (Studi Kasus Desa Netpala). *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, *2*(1), 1–7.

Bell, T. E., & Thayer, T. A. (1976). Software Requirements: Are They Really a Problem. *IEEE Computer Society Press*, 61–68. https://doi.org/10.5555/800253.807650

Bendre, M. R., Thool, R. C., & Thool, V. R. (2016). Big data in precision agriculture: Weather forecasting for future farming. *Proceedings on 2015 1st International Conference on Next Generation Computing Technologies, NGCT 2015*, *September*, 744–750. https://doi.org/10.1109/NGCT.2015.7375220

Casteren, W. Van. (2017). The Waterfall Model And The Agile Methodologies : A Comparison By Project Characteristics-Short The Waterfall Model and Agile Methodologies. *Academic Competences in the Bachelor*, *February*, 10–13. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36825.72805

Data, M., Yahya, W., & Kurniawan, A. (2020). Implementasi Teknologi Virtualisasi Berbasis Kontainer untuk Perangkat Internet of Things pada Pertanian Presisi. *Cybernetics*, *3*(01), 1. https://doi.org/10.29406/cbn.v3i01.1448

Davis, A. P., & Wilson, H. M. (2015). *Irrigation Engineering*. Creative Media Partners.

Fadhana, C., Anwar, & Nasir, M. (2019). Rancang Bangun Sistem Mobile Learning Sebagai Media Pembelajaran Dengan Metode Pengujian Black Box Testing. *Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi Dan Komputer*, *Vol.2 No.2*.

Fernando, D. (2018). Visualisasi Data Menggunakan Google Data Studio. *National Seminar on Information Technology Engineering*, *1*(1), 71–77. https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/snartisi/issue/view/100

Firdaus, A., Widodo, S., Sutrisman, A., Fadhilah Nasution, S. G., & Mardiana, R. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan WEB Sevice Pada Jurusan Teknik Komputer Polsri. *Jurnal Informatika*, *5*(2), 81–87.

Hamilton, K., & Miles, R. (2006). Learning UML 2.0. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). O'Reilly Media.

Heideker, A., Ottolini, D., Zyrianoff, I., Neto, A. T., Salmon Cinotti, T., & Kamienski, C. (2020). IoT-based Measurement for Smart Agriculture. *2020 IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry, MetroAgriFor 2020 - Proceedings*, 68–72. https://doi.org/10.1109/MetroAgriFor50201.2020.9277546

Ibnu, L. D. (2018). Rancang bangun sistem informasi penjualan sepatu berbasis website dengan metode waterfall. *Jurnal Swabumi*, *6*(1), 55–62. http://www.ejournal.unsa.ac.id/

Pasandaran, E., Syakir, M., Muhammad, & Yufdy, P. (2018). Sinergi Inovasi Memperkuat Pertanian Rakyat Berbasis Tanaman Pangan dan Hortikultura. In *IAARD PRESS, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*.

Phupattanasilp, P., & Tong, S. R. (2019). Augmented reality in the integrative internet of things (AR-IoT): Application for precision farming. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(9). https://doi.org/10.3390/su11092658

Popović, T., Latinović, N., Pešić, A., Zečević, Ž., Krstajić, B., & Djukanović, S. (2017). Architecting an IoT-enabled platform for precision agriculture and ecological monitoring: A case study. *Computers and Electronics in Agriculture*, *140*, 255–265. https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.06.008

Prawerti, D. A. D., Mahagiri, D. G. A., Saputra, I. P. A. A., & Muliarta, I. N. (2022). Peran Kelompok Subak dalam Pelestarian Air Melalui

Upacara Mendak Toya. *Prosiding Pekan Ilmiah Pelajar (PILAR)*, 624–632.

Riduwan, & Warsiman. (2008). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung : Alfabeta.

Rouf, A., & Agustiono, W. (2021). Literature Review : Pemanfaatan Sistem Informasi Cerdas Pertanian Berbasis Internet of Things ( IoT ). *Journal Teknologi Dan Informatika*, *9*(1), 45–54.

Setiawan, R. (2021). *Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak*. Dicoding Indonesia. https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/. Diakses pada 06 Desember 2022.

Syukron, A., & Hasan, N. (2017). Perancangan Sistem Rawat Jalan Berasis web Pada Puskesmas Winong. *Bianglala Informatika*, *3*(1), 28–34.

Waller, P., & Yitayew, M. (2016). *Irrigation and Drainage Engineering*. Springer International Publishing Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05699-9

Wardana, I. W. K., Widyantara, I. M. O., & Wirastuti, N. D. (2020). Prototype Sistem Irigasi Subak berbasis Fuzzy Logic Menggunakan Wireless Sensor Network. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, *19*(2), 133. https://doi.org/10.24843/mite.2020.v19i02.p02

Yastrawan, I. G. N. M., Suamba, I. K., & Sarjana, I. M. (2022). Perilaku Petani terhadap Pelaksanaan Tri Hita Karana dalam Upaya Pelestarian Subak Daerah Pariwisata ( Kasus Subak Andong , Kecamatan Ubud , Kabupaten Gianyar ). *Jurnal Agribisnis Dan Agrowisata*, *11*(2), 747–753. https://doi.org/https://doi.org/10.24843/JAA.2022.v11.i02.p24