

# Aplikasi Persuratan Mahasiswa Penyandang Disabilitas Berbasis Web di Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda

**Sulung Alfianto Akbar<sup>1</sup>, Muh. Jamil\*<sup>2</sup>, Yudhi Fajar Saputra<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Ilmu Komputer, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda

e-mail: <sup>1</sup>pagihari42@gmail.com, \*<sup>2</sup>jamil@uwgm.ac.id, <sup>3</sup>fajaryudhi@uwgm.ac.id

## **Abstrak**

Tercatat 1.5 persen dari keseluruhan masyarakat Indonesia adalah penyandang disabilitas tunanetra dengan kondisi tidak dapat melihat sebagian (*low vision*) ataupun keseluruhan (*total blind*). Hal tersebut menyebabkan tunanetra memiliki keterbatasan dalam bereksplorasi, bersosialisasi dan belajar. Padahal menurut UU No.8/2016 dan peraturan Kementerian Ristekdikti bahwa penyandang disabilitas harus mendapatkan hak pelayanan dan Pendidikan yang layak. Semakin berkembangnya teknologi dapat menjadi peluang bagi penyandang disabilitas untuk bisa mendapatkan akses pelayanan dan pendidikan yang sama dengan Masyarakat non disabilitas. Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi e-surat di Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda sebagai sarana mahasiswa disabilitas tunanetra untuk bisa mendapatkan pelayanan administrasi yang mudah sehingga pemerataan pelayanan dapat terimplementasikan pada lingkungan Universitas sebagai tempat Mahasiswa dalam menimba pengetahuan. Penelitian ini menggunakan metode WDLC sebagai metode dalam pengembangan perangkat lunak. Metode WDLC sudah banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web. Ide dan konsep perangkat lunak yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi salah satu solusi dalam rangka mewujudkan akses pelayanan dan pendidikan yang merata bagi penyandang disabilitas tunanetra khususnya yang berada pada lingkungan Universitas.

**Kata kunci**—3-5 WDLC, e-surat, tunanetra, disabilitas.

## 1. PENDAHULUAN

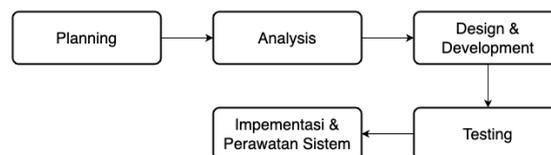
Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menyatakan bahwa jumlah penyandang tunanetra yang ada di Indonesia berada pada angka 4 juta jiwa. Jumlah ini adalah 1.5 persen dari keseluruhan jumlah masyarakat Indonesia yaitu 270 juta jiwa [1]. Tunanetra adalah sebuah istilah yang digunakan bagi seseorang yang memiliki keterbatasan fisik pada indra penglihatan, keterbatasan penglihatan itu bisa saja sebagian (*low vision*) ataupun keseluruhan (*total blind*) [2]. Hal tersebut menyebabkan seorang penyandang tunanetra memiliki keterbatasan dalam bereksplorasi, bersosialisasi, belajar dan bekerja yang tentunya berbeda dengan orang normal pada umumnya. Pengembangan teknologi sebagai alat bantu bagi penyandang disabilitas bukanlah hal yang mudah dan memiliki tantangan tersendiri. Sehingga tidak jarang terjadi kesenjangan digital bagi penyandang tunanetra dengan orang normal pada umumnya [3]. Namun penelitian terkait alat bantu penyandang disabilitas masih terus gencar dilakukan pada bidang teknologi informasi, seperti penelitian Sherryl Sugiono Sindarto, dkk [4] yang melakukan penelitian deteksi bahasa isyarat dengan metode CNN, penelitian Clara Fatimah,

dkk [5] yang membuat aplikasi berbasis Android sebagai guru pendamping untuk penyandang tunanetra dan penelitian Nurul Huda [6] yang membuat aplikasi mobile bahasa isyarat untuk pengenalan huruf hijaiyah untuk penyandang tuna rungu dan masih banyak lagi.

Berdasarkan UU No.8/2016 menyatakan bahwa “*penyandang disabilitas haruslah mendapatkan hak pendidikan, aksesibilitas dan pelayanan publik yang layak*” [7]. Serta peraturan Kementerian Ristekdikti yang berbunyi “*perguruan tinggi harus menyediakan sarana dan prasarana yang bisa diakses oleh mahasiswa berkebutuhan khusus*” [8]. Oleh karena itu, beberapa kampus di Indonesia sudah mulai menyuarkan ide kampus ramah bagi penyandang disabilitas [9], [10]. Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda (UWGM) adalah salah satu kampus yang mulai menyuarkan konsep kampus ramah disabilitas, artinya UWGM mengupayakan mahasiswa penyandang disabilitas masuk ke dalam daftar prioritas untuk mendapatkan hak pelayanan yang memadai melalui berbagai macam inovasi alat bantu. Maka dari itu, penelitian ini akan berfokus pada pengembangan aplikasi layanan persuratan digital dalam melayani mahasiswa penyandang disabilitas khususnya mahasiswa penyandang tunanetra berbasis web di lingkungan UWGM, agar mahasiswa dengan keterbatasan penglihatan bisa dengan mudah mendapatkan layanan administrasi yang sama dengan mahasiswa non disabilitas lainnya. Metode pengembangan perangkat lunak yang akan digunakan adalah metode *Web Development Life Circle* (WDLC), metode ini dipilih karena cocok digunakan untuk pengembangan web dengan skala kecil maupun besar, metode ini juga memiliki kelebihan yaitu bersifat fleksibel [11].

## 2. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah WDLC. WDLC adalah sebuah pendekatan pengembangan web dengan struktur dasar dan berbagai pedoman untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan sebuah sistem, tahapan pada WDLC meliputi *research* dan perencanaan, analisis, desain, pengembangan, pengujian dan pemeliharaan [12] seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan proses WDLC

### 2.1. *Research dan Perencanaan*

Pada tahap *research* dan perencanaan terdapat beberapa langkah yang digunakan dalam hal memperjelas sistem yang akan dibangun. Mulai dari siapa penggunanya, kendala apa yang dihadapi di lapangan dan metode apa yang bisa digunakan dalam memecahkan permasalahan yang ada. Tahapan ini terdiri dari observasi, wawancara dan analisis dokumentasi.

### 2.2. *Analisis*

Tahap analisis bertujuan untuk memperjelas kebutuhan apa saja yang dibutuhkan dalam pembangunan website yang akan dibuat. Mulai dari penentuan bahasa pemrograman, teknologi basis data yang akan digunakan dan lain sebagainya [13]. Tahapan analisis ini mengikuti hasil dari tahap perencanaan sehingga dapat ditentukan kebutuhan fungsional dan non fungsional dari sistem yang akan dikembangkan. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan sistem akan pengguna yang akan melakukan input data sehingga sistem dapat berjalan. Sementara kebutuhan non

fungsional adalah kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung berjalannya fungsi sistem [14].

### 2.3. Desain

Pada bagian desain proses lebih difokuskan kepada perancangan *wireframe*, basis data dan desain *Unified Modeling Language* (UML). *Wireframe* adalah tampilan awal dalam bentuk kerangka dari tampilan pada sistem dan merupakan desain awal yang akan dapat dilihat oleh stakeholder sebelum tampilan asli dibuat [15]. Untuk desain basis data digunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD adalah penggambaran atau model konseptual dari basis data untuk mendeskripsikan bentuk, hubungan dan batasan dari setiap entitas, setiap entitas pada desain ERD akan membentuk sebuah tabel pada basis data [16]. Sementara UML adalah metode penggambaran desain sistem dengan konsep berorientasi objek, metode ini menyediakan aturan desain *blueprint* visual berupa simbol yang memiliki makna yang lebih mudah dipahami oleh analis, pengembang aplikasi maupun stakeholder [17].

### 2.4. Pengembangan

Tahap pengembangan mencakup proses pengkodean, dalam pembangunan aplikasi. Pengkodean aplikasi menggunakan *Framework* Laravel. Laravel adalah kerangka kerja web dengan basis bahasa pemrograman PHP yang dibuat oleh Tylor Otwel dengan berbagai macam kelebihan diantaranya adalah kemudahan dan kesederhanaan penulisan sehingga mengurangi kompleksitas penulisan kode yang harus dikerjakan oleh developer [18]. *Framework* yang digunakan kemudian dipadukan dengan *HTML*, *CSS* dan *Javascript* untuk membangun sebuah aplikasi web yang utuh.

### 2.5. Pengujian

Pengujian dimaksudkan untuk menguji coba fungsionalitas yang telah dibuat pada sistem. Metode pengujian yang digunakan adalah *black box test*, dengan metode ini fungsionalitas pada sistem dapat diuji kesesuaiannya untuk setiap menu berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah ditentukan [19]. Item pengujian yang akan dilakukan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rencana pengujian Black Box pada aplikasi.

Role	Kebutuhan User
Mahasiswa	Melakukan proses login Mengakses halaman pengajuan surat Membuat pengajuan surat Mengunduh surat yang selesai diproses.
Akademik	Melakukan proses login Melihat surat ajuan Mahasiswa Menolak pengajuan surat mahasiswa Memproses pengajuan surat mahasiswa
Staf Prodi	Melakukan proses login Mendaftarkan mahasiswa

### 2.6. Implementasi dan pemeliharaan

Setelah proses pengembangan selesai maka proses selanjutnya adalah implementasi. Pada tahap implementasi sistem sudah dapat digunakan oleh khalayak umum khususnya mahasiswa disabilitas di lingkungan kampus UWGM. Hal lain yang tidak kalah pentingnya setelah tahap implementasi adalah pemeliharaan. Proses ini akan berjalan jika ditemukan *bug* ketika aplikasi telah digunakan oleh khalayak umum.

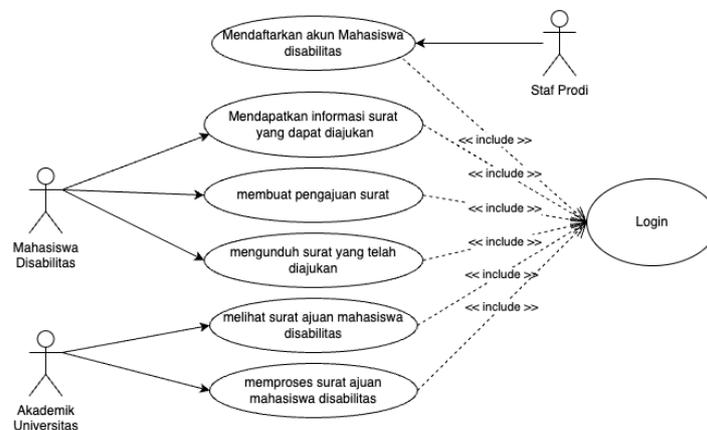
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil analisis dan desain

Setelah dilakukan proses perencanaan maka dapat ditentukan kebutuhan fungsional dan non fungsional pada sistem sebagai berikut:

1. Kebutuhan fungsional
  - a. Program studi dapat mendaftarkan setiap mahasiswa ke dalam aplikasi e-surat.
  - b. Mahasiswa disabilitas dapat mengajukan surat kepada pihak akademik Universitas melalui aplikasi e-surat.
  - c. Pihak akademik Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda dapat melihat dan memproses surat ajuan dari Mahasiswa disabilitas.
2. Kebutuhan non fungsional
  - a. Kebutuhan perangkat keras
    - Komputer PC dengan *processor* Intel Core i5
    - Komputer PC dengan RAM 4 Gigabyte
  - b. Kebutuhan perangkat lunak
    - Sistem operasi windows 10
    - Xampp Server
    - PHP
    - DBMS Mysql
    - Google Chrome
3. Desain diagram usecase

Secara umum hubungan antara *user* dengan sistem digambarkan dengan *usecase diagram* pada Gambar 2.



Gambar 2. Usecase Diagram dari sistem e-surat

Berdasarkan usecase diagram pada Gambar 2 menyatakan bahwa sistem yang dikembangkan terdiri dari 3 role (peran) yaitu Mahasiswa, Akademik Universitas dan juga Staf prodi. Mahasiswa memiliki 3 aksi utama pada sistem yang mana setiap aksi yang dilakukan menggunakan navigasi papan ketik braille. Papan ketik braille adalah alat input pada komputer yang didesain khusus untuk pengguna penyandang tunanetra, papan ketik ini dilengkapi dengan simbol berupa titik timbul yang merepresentasikan setiap huruf, angka, spasi dan arah navigasi pada komputer [20].

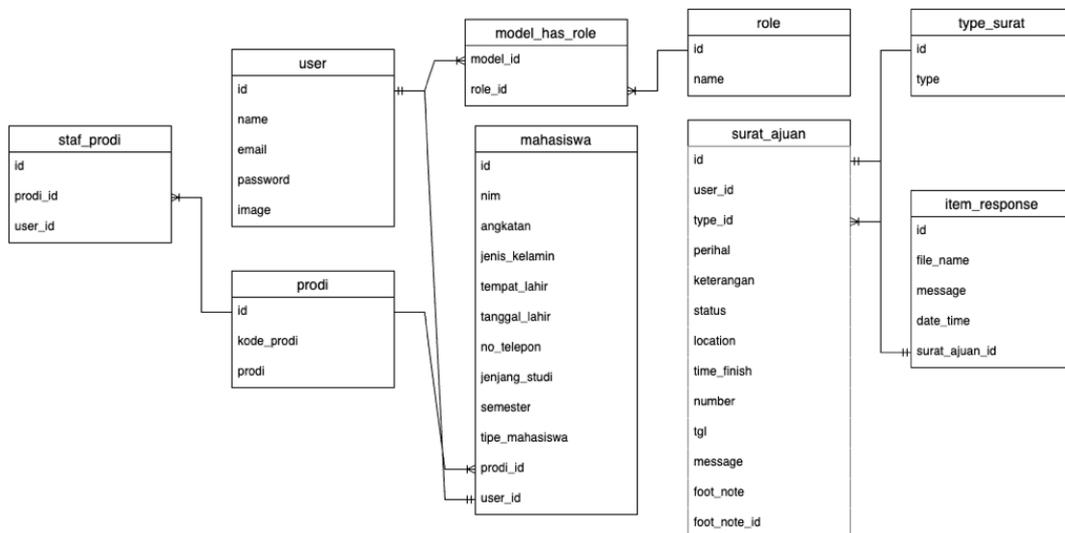


Gambar 3. Papan ketik braille.

Alasan digunakannya papan ketik braille adalah karena mahasiswa tunanetra tidak dapat melihat bentuk visual dari sistem, maka sistem yang dirancang dilengkapi dengan arahan berupa perintah suara yang memberikan petunjuk untuk setiap aksi yang dapat dilakukan oleh Mahasiswa menggunakan navigasi papan ketik mulai dari proses login sampai ke proses akhir yaitu pengunduhan surat.

4. Desain Basis Data

Basis data dibangun berdasarkan desain ERD pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Desain ERD pada sistem.

5. Desain Wireframe

a. Wireframe halaman login

Desain wireframe halaman login terdiri dari 5 komponen utama, yaitu logo Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda, field untuk menginput email dan password serta button untuk submit. Ketiga elemen ini kemudian dibungkus dengan elemen background berwarna putih dan kemudian bagian paling belakang adalah background utama. Setiap role menggunakan 1 desain yang sama. Setiap role wajib memasukan email dan password untuk bisa mengakses semua fitur yang ada pada sistem.

Gambar 4. Desain *wireframe* halaman loginb. *Wireframe* halaman surat

Name	Position	Office	Age	Start date	Salary
Ari Setiawan	Accountant	Tokyo	33	2008/11/28	\$142,750
Angelica Ramos	Chief Executive Officer (CEO)	London	47	2009/01/09	\$1,200,000
Audrey Cox	Junior Technical Author	San Francisco	66	2009/01/12	\$96,000
Bradley Gray	Software Engineer	London	41	2012/10/13	\$132,000
Brandon Wagner	Software Engineer	San Francisco	28	2011/04/07	\$204,850
Brielle Williamson	Integration Specialist	New York	61	2012/12/02	\$372,000
Bruce Nash	Software Engineer	London	38	2011/05/03	\$163,500
Cassie Vance	Pre-Sales Support	New York	21	2011/11/12	\$106,450
Cara Stevens	Sales Assistant	New York	46	2011/12/06	\$143,600
Cedric Kelly	Senior Javascript Developer	Edinburgh	22	2012/08/29	\$433,000

Previous 1 2 3 Next

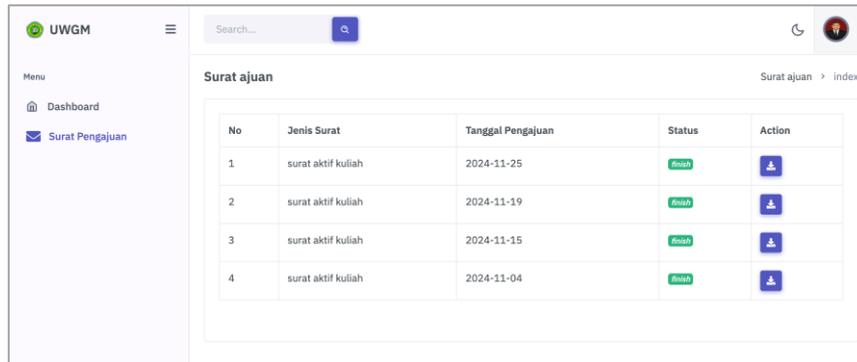
Gambar 5. *Wireframe* halaman surat

## 3.2 Hasil pengembangan

Setelah dilakukan proses analisis dan desain sistem serta pengkodean, maka tampilan dan fungsi sistem sudah berhasil dibuat. Berdasarkan desain *wireframe* yang telah dibuat maka tampilan asli pada sistem ditunjukkan pada Gambar 6.

Gambar 6. Halaman login Mahasiswa.

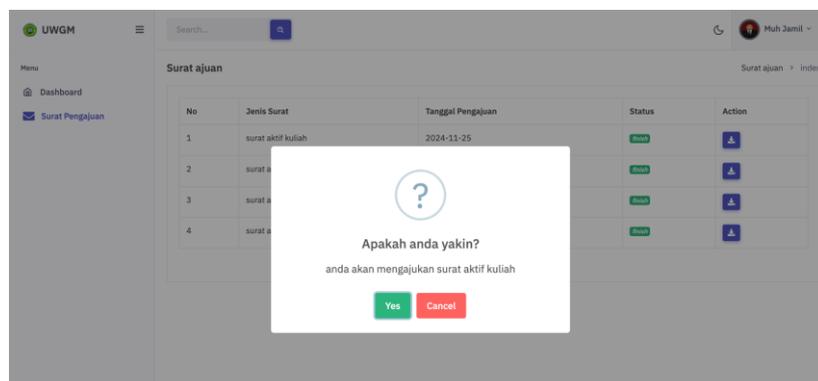
Gambar 6 adalah tampilan halaman login mahasiswa. Tampilan halaman login akan sama saja dengan halaman login Akademik Universitas dan juga Staf Prodi. Namun untuk halaman login mahasiswa akan terdapat aba-aba berupa perintah suara dari sistem agar Mahasiswa dapat memasukkan email dan password.



Gambar 7. Halaman pengajuan surat pada role Mahasiswa.

Pada halaman pengajuan surat yang ditunjukkan pada Gambar 7, sistem membacakan menu yang tersedia dan dapat dipilih oleh Mahasiswa melalui papan ketik. Misalnya, jika mahasiswa ingin mengetahui tipe surat yang dapat diajukan maka mahasiswa dapat menekan angka 1 serta untuk mengetahui daftar surat yang pernah diajukan beserta statusnya maka mahasiswa dapat menekan angka 2. Sistem akan memberikan perintah suara ketika menekan tombol CTRL + 1 untuk mengajukan surat aktif kuliah sedangkan menekan tombol CTRL + 2 untuk mengajukan surat keterangan berkelakuan baik dan lain-lain.

Pada Gambar 8 menunjukkan respon sistem ketika mahasiswa menekan tombol CTRL + 1 yaitu perintah untuk mengajukan surat aktif kuliah. Pada bagian ini sistem kembali memberikan aba-aba suara untuk menekan tombol Enter untuk menyetujui pengajuan dan tekan tombol Esc untuk membatalkan. Meskipun tampilan sistem pada sisi mahasiswa seperti tampilan website pada umumnya, namun untuk navigasi dan segala fiturnya hanya dapat diakses menggunakan perintah papan ketik. Dengan demikian, mahasiswa disabilitas bisa dengan mudah untuk mengoperasikan sistem e-surat yang telah dikembangkan.



Gambar 8. Respon sistem ketika Mahasiswa menekan tombol CTRL + 1

### 3.3 Hasil implementasi dan pengujian

Hasil implementasi pada sistem adalah sebuah aplikasi web e-surat yang dapat diakses pada link <https://e-surat.fti-uwgm.ac.id>. Selain itu, hasil pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan *blackbox test* terhadap sistem e-surat yang telah dikembangkan dan dipublikasikan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil ujicoba dengan black box

Role	Kebutuhan User	Hasil pengujian
Mahasiswa	Melakukan proses login	Berhasil
	Mengakses halaman pengajuan surat	Berhasil
	Membuat pengajuan surat	Berhasil
	Mengunduh surat yang selesai diproses.	Berhasil

Akademik	Melakukan proses login	Berhasil
	Melihat surat ajuan Mahasiswa	Berhasil
	Menolak pengajuan surat mahasiswa	Berhasil
	Memproses pengajuan surat mahasiswa	Berhasil
Staf Prodi	Melakukan proses login	Berhasil
	Mendaftarkan mahasiswa	Berhasil

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengembangan yang dilakukan maka aplikasi web yang telah dikembangkan mampu memberikan layanan administrasi kepada Mahasiswa disabilitas khususnya Mahasiswa tunanetra sehingga semua mahasiswa bisa mendapatkan pelayanan administrasi secara merata. Pihak UWGM juga bisa dengan mudah memberikan pelayanan kepada mahasiswa disabilitas meskipun tidak bertemu secara langsung. Dengan menggunakan metode WDLC proses pengembangan menjadi lebih fleksibel dan mudah sehingga tidak perlu menyelesaikan sebuah iterasi secara penuh untuk dapat merevisi alur pada sebuah proses tertentu namun dapat langsung merevisi proses sebelumnya ketika dibutuhkan. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi alat yang memiliki nilai manfaat yang tinggi dalam mewujudkan sistem pendidikan, pelayanan dan aksesibilitas yang merata bagi seluruh Mahasiswa khususnya penyandang disabilitas.

#### 5. SARAN

Terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya dalam rangka melengkapi kekurangan dalam penelitian ini di antaranya adalah.

1. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan ke arah implementasi kecerdasan buatan sehingga tidak hanya sistem yang dapat memberikan abah-abah atau perintah suara kepada pengguna, tetapi pengguna juga dapat mengoperasikan sistem dengan menggunakan perintah suara.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat dikembangkan lagi sehingga yang terlayani bukan hanya Mahasiswa tunanetra saja tetapi juga Mahasiswa dengan kondisi disabilitas lainnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda atas bantuan yang diberikan sehingga penelitian yang dilakukan dapat terselesaikan dan output dari penelitian diharapkan bisa terimplementasikan dengan baik dan memberikan nilai manfaat yang tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Imran, "Peningkatan Pemberdayaan Penyandang Tunanetra melalui Perancangan Social Media Newsletter di Yayasan Sosial Tunanetra," 2024. [Online]. Available: <http://ojs.stiami.ac.id>
- [2] M. Siahaan, C. Harsana Jasa, K. Anderson, M. V. Rosiana, S. Lim, and W. Yudianto, "Penerapan Artificial Intelligence (AI) Terhadap Seorang Penyandang Disabilitas Tunanetra," 2020.

- [3] S. D. Poerwanti, S. Makmun, and A. D. Dewantara, "Jalan Panjang Menuju Inklusi Digital bagi Penyandang Disabilitas di Indonesia," *Journal of Urban Sociology*, vol. 1, no. 1, p. 44, Apr. 2024, doi: 10.30742/jus.v1i1.3536.
- [4] S. S. Sindarto, D. E. Ratnawati, and I. Arwani, "Klasifikasi Citra Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dengan Metode Convolutional Neural Network pada Perangkat Lunak berbasis Android," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 5, pp. 2129–2138, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [5] C. Fatimah, D. Parinata, A. Efendy, and Y. Santika, "Digital Mathematics Learning Companion (Dmlc): Aplikasi Android Guru Pendamping Khusus Matematika Bagi Penyandang Tunanetra Berbasis Suara," *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [6] N. Huda, "Aplikasi Bahasa Isyarat Pengenalan Huruf Hijaiyah Bagi Penyandang Disabilitas Tuna Runggu," *Jurnal SISFOKOM*, vol. 8, Mar. 2019.
- [7] JDIH BPK, "UU No. 8 Tahun 2016." Accessed: Nov. 28, 2024. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/37251/uu-no-8-tahun-2016>
- [8] Ristek Dikti, "Permen Ristekdikti No. 44 Tahun 2015." Accessed: Nov. 28, 2024. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/140595/permen-ristekdikti-no-44-tahun-2015>
- [9] P. Ravelino, H. Filtri, P. Anugrah, and M. U. Arianti, "Identifikasi Sarana Aksesibilitas Untuk Penyandang Disabilitas Di Universitas Lancang Kuning Menurut Universal Design," *Jurnal Desain Interior*, vol. 1, 2023.
- [10] T. L. Hikmah, M. Yusuf, and R. S. Sianturi, "Kriteria Pengembangan Kampus Ramah Disabilitas di Universitas Airlangga," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 9, 2020.
- [11] D. N. Amadi, P. Utomo, and A. Budiman, "Design and Build of Road Damage Information System in Madiun Regency Using Web Development Life Cycle Methods," *Journal of Information Systems and Informatics*, vol. 4, no. 4, 2022, [Online]. Available: <http://journal-isi.org/index.php/isi>
- [12] L. Rahmi, S. Sulistiyanto, E. Asoka, and N. I. H. Kunio, "Analisis Perancangan dan Pembuatan Profile Website pada Enings Production Menggunakan Metode Web Development Life Cycle (WDLC)," *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 9, no. 2, pp. 951–958, Sep. 2023, doi: 10.37012/jtik.v9i2.1859.
- [13] H. Wijayanto Aripadono *et al.*, "Perancangan Dan Pengembangan Web Marketplace Kebutuhan Rumah Tangga Menggunakan Model WDLC Dengan Metode Scrum," Apr. 2022.
- [14] H. Sulistiani and E. F. G S Umpu, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Pengelolaan Tabungan Siswa pada SD Ar-Raudah Bandarlampung," *Jurnal Teknologi dan Informasi (JATI) Z.A. Pagar Alam*, no. 9, p. 123, doi: 10.34010/jati.v11i1.
- [15] M. S. Hartawan and J. Id, "Penerapan User Centered Design (Ucd) Pada Wireframe Desain User Interface Dan User Experience Aplikasi Sinopsis Film," *Jurnal elektro dan Informatika (JEIS)*, Jan. 2022.

- [16] P. R. Togatorop, R. P. Simanjuntak, S. B. Manurung, and M. C. Silalahi, “Pembangkit Entity Relationship Diagram Dari Spesifikasi Kebutuhan Menggunakan Natural Language Processing Untuk Bahasa Indonesia,” *Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 9, no. 2, pp. 196–206, Oct. 2021, doi: 10.35508/jicon.v9i2.5051.
- [17] K. Nistrina and T. A. Lestari, “Desain Inovatif Sistem Informasi Profil Hotel Damanaka Pangalengan Berbasis Website Menggunakan UML dan Figma,” *JurnalSistemInformasi, J-SIKA*, vol. 6, no. 1, Jun. 2024.
- [18] “Laravel - The PHP Framework For Web Artisans.” Accessed: Dec. 03, 2024. [Online]. Available: <https://laravel.com/>
- [19] M. Nur Ichsanudin, M. Yusuf, S. Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, J. Teknik Industri, I. AKPRIND Yogyakarta, and R. Artikel, “Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula Info Artikel Abstrak,” vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2022, doi: 10.55123.
- [20] J. Waghela, V. Tambe, P. Agre, and P. Hatode, “Braille Keyboard And Printer Interfaced,” *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2020, [Online]. Available: [www.irjet.net](http://www.irjet.net)