

BAB IV

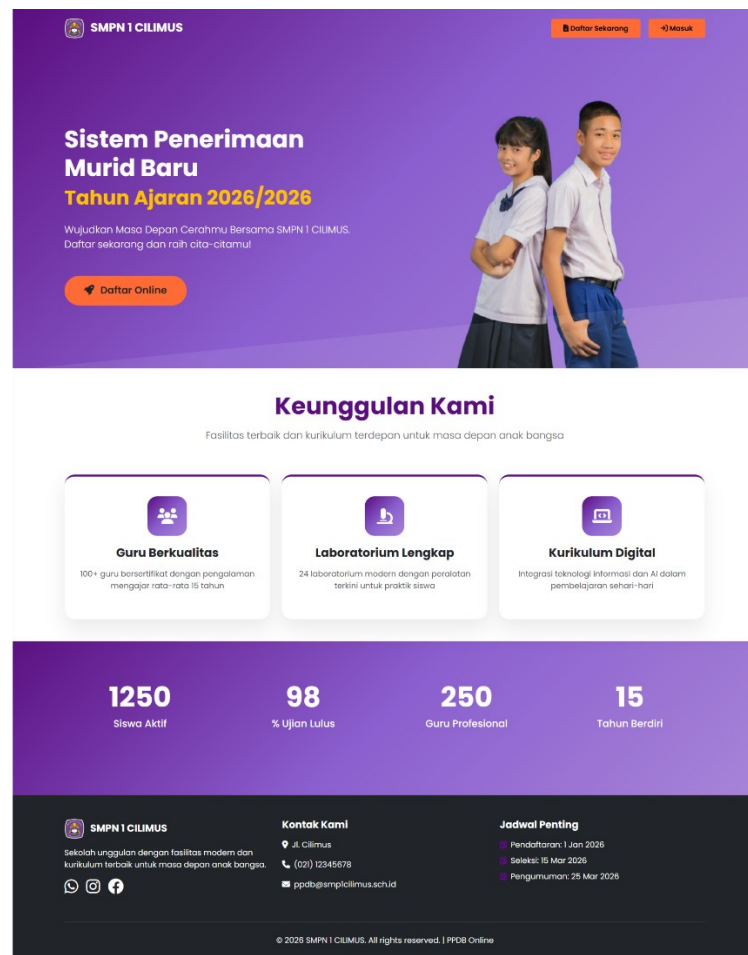
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi bertujuan untuk menerapkan desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Setelah implementasi, tahap berikutnya adalah pengujian sistem atau *system testing* menggunakan metode *whitebox* dan *blackbox* guna mengidentifikasi kekurangan pada aplikasi, sehingga dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut.

4.1.1 Implementasi UI Aplikasi

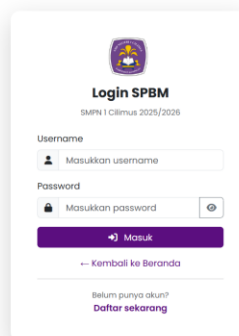
1. Home



Gambar 4.1 Antarmuka Halaman Home

Gambar 4.1 Menampilkan halaman Home yang merupakan tampilan utama yang diakses oleh pengguna saat pertama kali membuka website PPDB SMPN 1 Cilimus. Halaman ini berfungsi sebagai media informasi awal yang memuat sambutan, keunggulan sekolah, statistik sekolah, serta instruksi pendaftaran. Pada bagian atas terdapat tombol navigasi utama yaitu "Daftar Sekarang" dan "Masuk" untuk memudahkan calon peserta didik mengakses akun pendaftaran mereka dengan cepat.

2. Login



Gambar 4.2 Antarmuka Halaman Login

Gambar 4.2 Menampilkan halaman Login yang merupakan pintu masuk bagi pengguna yang telah memiliki akun, baik itu Calon Peserta Didik maupun Panitia PPDB. Halaman ini memiliki desain minimalis dengan formulir input yang meminta email dan kata sandi (password). Selain itu, terdapat fitur "Lupa Password" serta tautan "Daftar Sekarang" bagi calon peserta didik yang belum melakukan registrasi, guna memastikan akses pengguna ke sistem berjalan dengan mudah dan aman.

3. Form Data diri



SPBM SMPN 1 CILIMUS

Tahun Ajaran 2025/2026

Pastikan semua data diisi lengkap dan benar sesuai dokumen resmi



1. Identitas Calon Peserta Didik
Data pribadi sesuai akta lahir/ijazah SD

Asal SD/MI *

Jalur Pendaftaran *

Nama Lengkap *

Jenis Kelamin *

No. NISN *

Tempat Lahir *

Tanggal Lahir *

Apakah pernah TK/PAUD

- ☐ Pernah PAUD
☐ Pernah TK
☐ Tidak Pernah PAUD/TK

Hobby

Cita-cita

Tinggi Badan (cm) *

Berat Badan (kg) *

Lingkar Kepala (cm) *

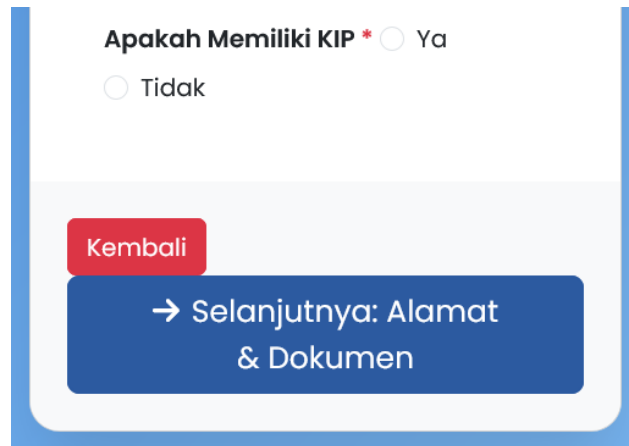
 

Anak Ke *

Jumlah Saudara Kandung *



Apakah Memiliki KIP * ☒ Ya
☐ Tidak

Kembali

→ Selanjutnya: Alamat & Dokumen

Gambar 4.3 Antarmuka Form Data Diri

Gambar 4.3 Menampilkan halaman Form Data Diri yang merupakan bagian dari proses pendaftaran di mana calon peserta didik wajib melengkapi informasi personal secara detail. Halaman ini memuat kolom input seperti Nama Lengkap, NISN, Jenis Kelamin, tempat dan tanggal lahir dan lainnya. Antarmuka ini dirancang secara sistematis agar pengguna dapat memasukkan data dengan akurat sebelum lanjut ke tahap pengunggahan berkas persyaratan.

4. Form Alamat dan Dokumen





SPBM SMPN 1 CILIMUS

Tahun Ajaran 2025/2026

Pastikan semua data diisi lengkap dan benar sesuai dokumen resmi

2. Alamat & Dokumen Pendukung

Koordinat GPS dan Kartu Keluarga wajib

Agama *

Pilih Agama

No. HP Calon Peserta Didik *

Email Calon Peserta Didik *

Alamat Lengkap *

RT. 10 RW. 05 Desa Bojong
Kec. Cilimus Kab.
Kuningan 45556

Titik Koordinat *

-6.873307, 108.494803

Jarak Rumah ke SMPN 1 Cilimus (meter) *

244.18

Kartu KIP (Jika Ya) *

Telusuri...

Tidak ada ...s dipilih.

Screenshot Pengukuran Jarak Google Maps *

Telusuri...

Tidak ada ...s dipilih.

Kartu Keluarga (KK) *

Telusuri... Tidak ada ...s dipilih.

Akun Sosial Media

☐ Instagram

☐ Tiktok

☐ Facebook

☐ Twitter

☐ Lainnya:

← Kembali

→ Lanjut: Nilai Raport

Gambar 4.4 Antarmuka Form Alamat dan Dokumen

Gambar 4.4 Menampilkan halaman Form Alamat dan Dokumen Pendukung yang merupakan tahap lanjutan pendaftaran di mana calon peserta didik menginputkan informasi domisili serta mengunggah berkas fisik. Pada halaman ini, pengguna diminta memasukkan alamat lengkap, titik koordinat GPS (untuk jalur zonasi), serta mengunggah file seperti Kartu Keluarga dan KIP. Fitur unggah berkas pada halaman inilah yang menjadi titik integrasi utama Algoritma LZW, di mana sistem akan secara otomatis melakukan kompresi pada dokumen yang diunggah untuk mengoptimalkan ruang penyimpanan server.

5. Form Nilai dan Prestasi



SPBM SMPN 1 CILIMUS

Tahun Ajaran 2025/2026

Pastikan semua data diisi lengkap dan benar sesuai dokumen resmi

3. Nilai Raport & Prestasi

Jumlah nilai 5 semester (Kelas 4-6)

 Ganti tanda koma (,) dengan titik (.) | Contoh: 440.70

Bahasa Indonesia *

Matematika *

IPA *

Jumlah Nilai (B.Indonesia + Matematika + IPA) *

The image shows a mobile application form titled "Prestasi Kejuaraan (Jalur Prestasi Non Akademik)". The form is contained within a light blue rounded rectangle. It includes several input fields and dropdown menus: "Event Kejuaraan / Tahun" (text input), "Tingkat" (dropdown menu with "Pilih" and a downward arrow), "Juara/Peringkat" (dropdown menu with "Pilih" and a downward arrow), and "Penyelenggara" (text input). Below these is a "Sertifikat Kejuaraan" section with two buttons: "Telusuri..." and "Tidak ada ...s dipilih.". At the bottom of the form, there is a light gray bar with a "← Kembali" button and a dark blue bar with a "→ Lanjut: Data Orang Tua" button.

Prestasi Kejuaraan (Jalur Prestasi Non Akademik)

Event Kejuaraan / Tahun

Tingkat

Pilih

Juara/Peringkat

Pilih

Penyelenggara

Sertifikat Kejuaraan

Telusuri... Tidak ada ...s dipilih.

← Kembali

→ Lanjut: Data Orang Tua

Gambar 4.5 Antarmuka Form Nilai dan Prestasi

Gambar 4.5 Menampilkan halaman Form Nilai Rapor dan Prestasi yang merupakan tahap krusial bagi calon peserta didik untuk memasukkan data akademik dan non-akademik. Pada halaman ini, terdapat kolom input nilai mata pelajaran utama (Bahasa Indonesia, Matematika, dan IPA) yang akan diakumulasikan secara otomatis oleh sistem. Selain itu, terdapat fitur untuk menginput data prestasi kejuaraan serta mengunggah sertifikat pendukung sebagai nilai tambah seleksi, guna memastikan proses penilaian berjalan transparan dan objektif.

6. Form Data Orang Tua



SPBM SMPN 1 CILIMUS

Tahun Ajaran 2025/2026

Pastikan semua data diisi lengkap dan benar sesuai dokumen resmi

4. Data Orang Tua/Wali

Informasi lengkap orang tua/wali

Data Ayah

Nama Ayah *

Tempat Lahir Ayah *

Tanggal Lahir Ayah *

hh / bb / tttt

Agama Ayah *

Pilih Agama

Pekerjaan Ayah *

Pendidikan Ayah *

Data Ibu

Nama Ibu *

Tempat Lahir Ibu *

Tanggal Lahir Ibu *

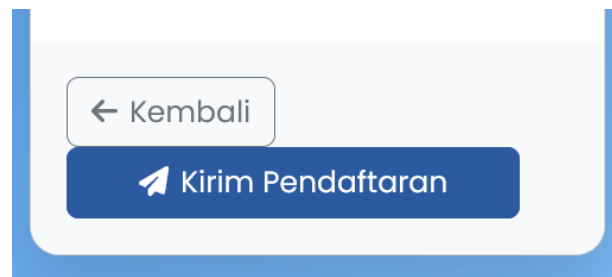
Pekerjaan Ibu *

Pendidikan Ibu *

Alamat Orang Tua *

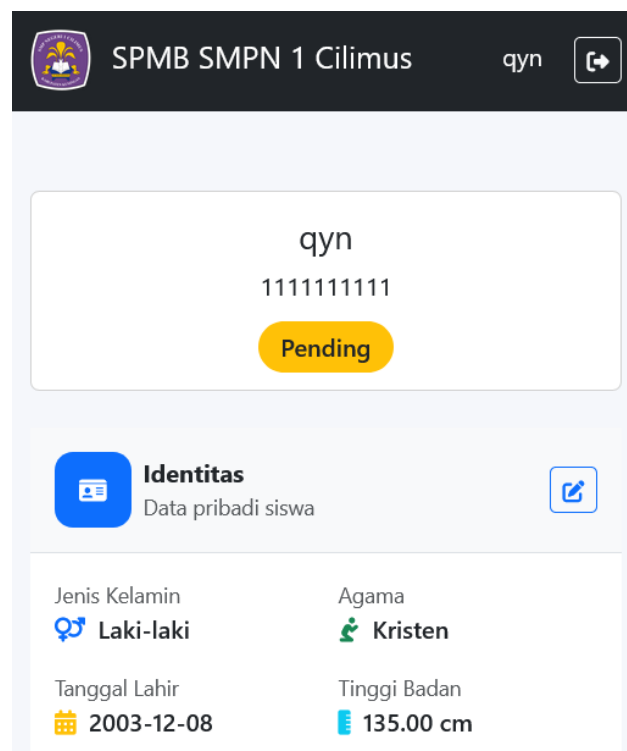
No. HP Orang Tua/Wali *



Gambar 4.6 Antarmuka Form Data Orang Tua

Gambar 4.6 Menampilkan halaman Form Data Orang Tua/Wali yang merupakan tahap akhir dari pengisian formulir pendaftaran. Pada halaman ini, calon peserta didik diwajibkan mengisi informasi lengkap mengenai orang tua atau wali, meliputi nama, tempat tanggal lahir, pendidikan terakhir, pekerjaan, hingga nomor telepon yang dapat dihubungi. Halaman ini juga menyediakan tombol "Kirim Pendaftaran" sebagai langkah final untuk mengirimkan seluruh data yang telah diinputkan ke dalam sistem untuk diproses lebih lanjut oleh panitia.

7. Dashboard Calon Peserta Didik



Alamat

 **Desa Wanayasa, Kec. Beber, Kab. Cirebon**



Dokumen
File yang diupload





Kartu Keluarga
Dokumen wajib





Jarak Rumah
Screenshot lokasi





Kartu KIP
Opsional





Nilai Raport
Kelas 4 - 6



90.00
B. Indo

90.00
MTK

90.00
IPA

Total: 0.00



Orang Tua
Data wali siswa



Ayah

 **Egi**

Ibu

 **Lia**

No HP Orang Tua

 **0812345678**

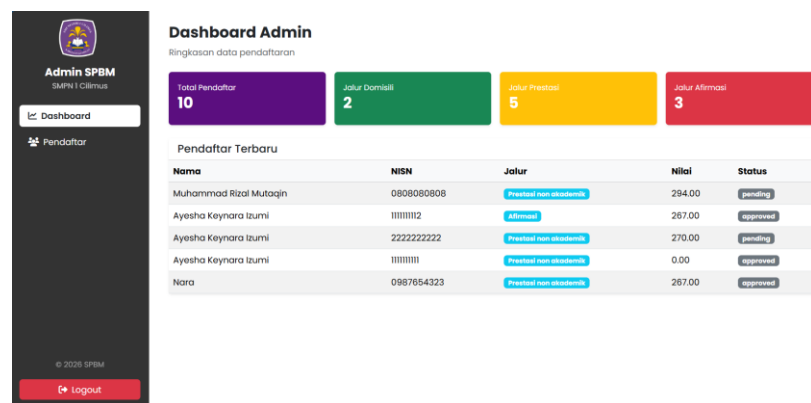
Status KIP

Ya

Gambar 4.7 Antarmuka Halaman Dashboard Calon Peserta Didik

Gambar 4.7 Menampilkan halaman Dashboard Calon Peserta Didik yang merupakan halaman personal setelah pengguna berhasil melakukan login. Halaman ini berfungsi sebagai pusat informasi bagi pendaftar untuk memantau status pendaftaran secara real-time, melihat ringkasan data pendaftaran, serta mengunduh bukti pendaftaran. Antarmuka ini dirancang untuk memudahkan komunikasi antara sistem dan pendaftar mengenai tahapan seleksi yang sedang berlangsung di SMPN 1 Cilimus.

8. Dashboard Panitia PPDB



Gambar 4.8 Antarmuka Halaman Dashboard Panitia PPDB

Gambar 4.8 Menampilkan halaman Dashboard Panitia PPDB yang merupakan antarmuka utama bagi administrator atau panitia untuk mengelola seluruh data pendaftaran. Halaman ini menyajikan statistik ringkasan jumlah pendaftar berdasarkan jalur masuk (Domisili, Prestasi, dan Afirmasi) secara visual melalui panel berwarna. Selain itu, terdapat tabel "Pendaftar Terbaru" yang memungkinkan panitia memantau nama, NISN, nilai, serta status verifikasi pendaftar secara efisien guna mempercepat proses pengambilan keputusan seleksi.

menyajikan data lengkap mulai dari identitas, dokumen asli, nilai rapor, hingga data orang tua pendaftar dalam satu layar. Keunggulan utama pada halaman ini adalah adanya fitur untuk melihat dokumen hasil dekompresi serta tombol persetujuan (*Approve*) atau penolakan (*Reject*) status pendaftaran, yang memudahkan panitia dalam menentukan kelulusan berdasarkan berkas yang telah diverifikasi.

4.1.2 Metode Penyelesaian Masalah

Pada tahap ini, dilakukan implementasi praktis dari algoritma *Lempel-Ziv-Welch* (LZW) yang terintegrasi dalam sistem PPDB SMPN 1 Cilimus. Implementasi ini bertujuan untuk mengotomatisasi proses kompresi setiap kali calon peserta didik mengunggah dokumen persyaratan.

4.1.2.1 Implementasi Kode Program

Sistem ini menggunakan struktur *Service-Oriented Architecture* pada *Framework* Laravel, di mana logika utama algoritma LZW diletakkan pada *LzwService* dan dipanggil oleh *PendaftaranController*. Berikut adalah cuplikan kode implementasi proses kompresi saat pengunggahan dokumen:

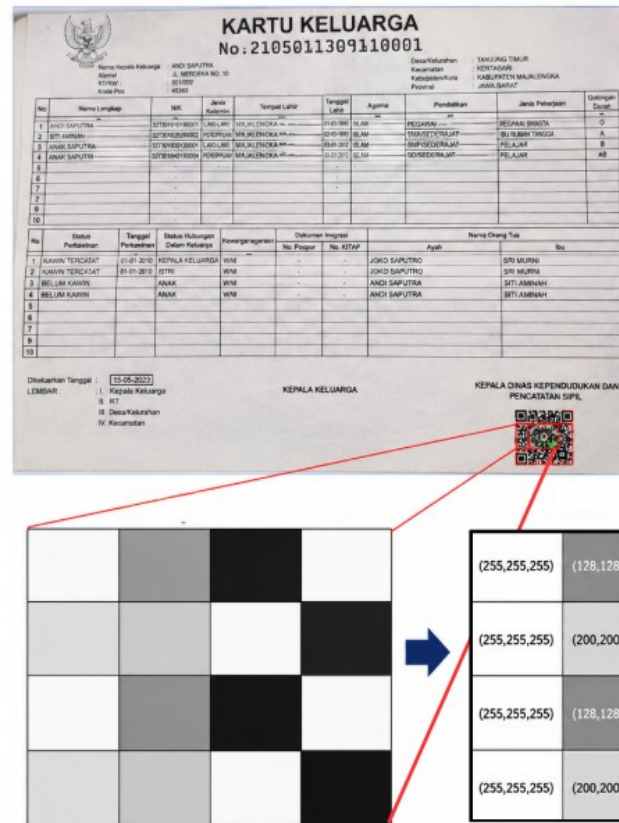
```

1 private function uploadDokumen(Request $request)
2 {
3     $lzw = new LzwService(); // Memanggil Service LZW
4
5     $saveFile = function ($file, $path) use ($lzw) {
6         // Mengambil konten file asli
7         $content = file_get_contents($file->getRealPath());
8
9         // Proses Kompresi menggunakan Algoritma LZW
10        $compressed = $lzw->compress($content);
11
12        // Menyimpan file dengan ekstensi .Lzw ke dalam storage
13        $name = uniqid() . '.' . $file->getClientOriginalExtension() . '.lzw';
14        file_put_contents(storage_path('app/public/' . $path) . '/' . $name, $compressed);
15
16        return $path . '/' . $name;
17    };
18
19    // Proses berlanjut untuk setiap dokumen (KK, KIP, Sertifikat)
20 }

```

Gambar 4.11 Kode Implementasi Proses Kompresi

4.1.2.1 Contoh Data Input dan Output



Gambar 4. 12 Sampel Ekstraksi Matriks Piksel 4x4 pada QR Code Dokumen Kartu Keluarga

Pengujian fungsionalitas pengolahan citra dan efisiensi algoritma di dalam lingkungan Laravel dilakukan menggunakan sampel pangkasan dokumen Kartu Keluarga (KK) asli berdimensi 4x4 piksel. Matriks intensitas warna RGB dari data citra tersebut didefinisikan sebagai berikut:

Matriks Citra KK Awal $4 \times 4 =$

$$\begin{bmatrix} [255,255,255] & [128,128,128] & [0,0,0] & [255,255,255] \\ [255,255,255] & [200,200,200] & [255,255,255] & [0,0,0] \\ [255,255,255] & [128,128,128] & [0,0,0] & [255,255,255] \\ [255,255,255] & [200,200,200] & [255,255,255] & [0,0,0] \end{bmatrix}$$

Sesuai dengan alur sistem, matriks berukuran 4x4 piksel (16 piksel) tersebut dilewatkan ke dalam modul *Resize Image* menggunakan metode *Nearest Neighbor Interpolation* untuk menyusutkan skala dimensi mikro dengan membuang baris ke-4, sehingga menghasilkan matriks kerja siap kompresi berukuran 3x4 piksel (12 piksel) berupa:

Matriks Citra Pasca-Resize $3 \times 4 =$

$$\begin{bmatrix} [255,255,255] & [128,128,128] & [0,0,0] & [255,255,255] \\ [255,255,255] & [200,200,200] & [255,255,255] & [0,0,0] \\ [255,255,255] & [128,128,128] & [0,0,0] & [255,255,255] \end{bmatrix}$$

1. Aliran Data Byte Komponen RGB Citra (*Raster Scan Stream*)

Matriks piksel citra pasca-resize berdimensi 3x4 tersebut dibaca oleh sistem secara berurutan per baris. Setiap komponen warna [R, G, B] diurai menjadi barisan aliran data byte tunggal (stream input) ke dalam variabel penampung algoritma LZW sebagai berikut:

Aliran Data Byte Citra:

$$\begin{array}{cccc} \underbrace{255,255,255}_{\text{Piksel 1}}, & \underbrace{128,128,128}_{\text{Piksel 2}}, & \underbrace{0,0,0}_{\text{Piksel 3}}, & \underbrace{255,255,255}_{\text{Piksel 4}}, \\ \underbrace{255,255,255}_{\text{Piksel 5}}, & \underbrace{200,200,200}_{\text{Piksel 6}}, & \underbrace{255,255,255}_{\text{Piksel 7}}, & \underbrace{0,0,0}_{\text{Piksel 8}}, \\ \underbrace{255,255,255}_{\text{Piksel 9}}, & \underbrace{128,128,128}_{\text{Piksel 10}}, & \underbrace{0,0,0}_{\text{Piksel 11}}, & \underbrace{255,255,255}_{\text{Piksel 12}} \end{array}$$

Melalui pembacaan ini, total nilai data input awal yang diumpankan ke modul kompresi adalah 36 byte (hasil dari 3x4 piksel x 3 channel warna).

2. Proses Simulasi Algoritma Kompresi LZW

Tabel kamus dasar (*initial dictionary*) dibentuk menggunakan standar representasi kedalaman data citra 8-bit, yang mencakup indeks desimal 0 sampai 255. Setiap kali ditemukan kombinasi pola baru selama proses perulangan, pola tersebut didaftarkan sebagai kode indeks kamus baru dimulai dari indeks 256. Jalannya eksekusi pencarian pola oleh algoritma LZW dalam memproses dokumen Kartu Keluarga ini ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perhitungan Proses Kompresi Berbasis Piksel Gambar RGB KK (3x4)

Langkah	Input (C)	Gabungan (P+C)	Status Kamus	Kamus Baru	Output Indeks	Variabel P (Baru)
-	-	-	-	-	-	255 (Byte R Piksel 1)
1	255	255, 255	Belum Ada	256 = (255, 255)	255	255
2	255	255, 255	Sudah Ada	-	-	255, 255
3	128	255, 255, 128	Belum Ada	257 = (255, 255, 128)	256	128
4	128	128, 128	Belum Ada	258 = (128, 128)	128	128
5	128	128, 128	Sudah Ada	-	-	128, 128
6	0	128, 128, 0	Belum Ada	259 = (128, 128, 0)	258	0
7	0	0, 0	Belum Ada	260 = (0, 0)	0	0
8	0	0, 0	Sudah Ada	-	-	0, 0
9	255	0, 0, 255	Belum Ada	261 = (0, 0, 255)	260	255
10	255	255, 255	Sudah Ada	-	-	255, 255
11	255	255, 255, 255	Belum Ada	262 = (255, 255, 255)	256	255
12	255	255, 255	Sudah Ada	-	-	255, 255
13	255	255, 255, 255	Sudah Ada	-	-	255, 255, 255

14	255	255, 255, 255, 255	Belum Ada	263 = (255, 255, 255, 255)	262	255
15	200	255, 200	Belum Ada	264 = (255, 200)	255	200
16	200	200, 200	Belum Ada	265 = (200, 200)	200	200
17	200	200, 200	Sudah Ada	-	-	200, 200
18	255	200, 200, 255	Belum Ada	266 = (200, 200, 255)	265	255
19	255	255, 255	Sudah Ada	-	-	255, 255
20	255	255, 255, 255	Sudah Ada	-	-	255, 255, 255
21	0	255, 255, 255, 0	Belum Ada	267 = (255, 255, 255, 0)	262	0
22	0	0, 0	Sudah Ada	-	-	0, 0
23	0	0, 0, 0	Belum Ada	268 = (0, 0, 0)	260	0
24	255	0, 255	Belum Ada	269 = (0, 255)	0	255
25	255	255, 255	Sudah Ada	-	-	255, 255
26	255	255, 255, 255	Sudah Ada	-	-	255, 255, 255
27	128	255, 255, 255, 128	Belum Ada	270 = (255, 255, 255, 128)	262	128
28	128	128, 128	Sudah Ada	-	-	128, 128
29	128	128, 128, 128	Belum Ada	271 = (128, 128, 128)	258	128
30	0	128, 0	Belum Ada	272 = (128, 0)	128	0
31	0	0, 0	Sudah Ada	-	-	0, 0
32	0	0, 0, 0	Sudah Ada	-	-	0, 0, 0
33	255	0, 0, 0, 255	Belum Ada	273 = (0, 0, 0, 255)	268	255
34	255	255, 255	Sudah Ada	-	-	255, 255
35	255	255, 255, 255	Sudah Ada	-	-	255, 255, 255

Ketika aliran *stream* byte data citra telah habis pada langkah 35, sistem mengeksekusi kondisi akhir dengan mengeluarkan sisa data pada variabel P, yaitu kombinasi pola (255, 255, 255). Pola tersebut tercatat pada indeks kamus 262 (yang sebelumnya telah didaftarkan pada langkah 11).

Berdasarkan urutan langkah di atas, diperoleh barisan kode output indeks hasil dari kompresi modul LZW secara fungsional yaitu: 255, 256, 128, 258, 0, 260, 256, 262, 255, 200, 265, 262, 260, 0, 262, 258, 128, 268, 262 (Total = 19 Kode Output).

3. Analisis dan Perhitungan Parameter Bit

Karena terdapat indeks kamus baru yang terbentuk melampaui batas nilai representasi byte standar (indeks baru mencapai 273), alokasi penyimpanan bit untuk kode output LZW secara dinamis ditingkatkan menggunakan standar panjang 9-bit ($2^9 = 512$ ruang kombinasi kamus).

a. Total Ukuran Data Awal (Sebelum Kompresi):

$$\text{Ukuran Awal} = 36 \text{ byte input} \times 8 \text{ bit} = 288 \text{ bit}$$

b. Total Ukuran Data Akhir (Sesudah Kompresi LZW):

$$\text{Ukuran Akhir} = 19 \text{ indeks output} \times 9 \text{ bit} = 171 \text{ bit}$$

c. Rasio Kompresi (*Compression Ratio* / CR):

$$CR = \frac{171 \text{ bit}}{288 \text{ bit}} \times 100\% = 59,38\%$$

d. Penghematan Ruang (*Space Saving* / SS):

$$SS = \left(1 - \frac{171}{288}\right) \times 100\% = 40,63\%$$

Melalui simulasi data pangkas dokumen Kartu Keluarga ini, integrasi modul *Resize Image* dan algoritma kompresi LZW

terbukti dapat mereduksi ukuran penyimpanan file secara efektif dengan nilai *Space Saving* mencapai 40,63% dari ukuran bit semula tanpa menghilangkan densitas warna atau merusak informasi administratif penting pada dokumen asli pendaftar PPDB.

4.1.2.1 Mekanisme Penyimpanan dan Dekompresi

Sistem menyimpan hasil akhir berkas dokumen terkompresi dalam format representasi biner dengan ekstensi file tambahan berupa .lzw ke dalam direktori repositori *storage server*.

Untuk kebutuhan verifikasi data oleh Panitia PPDB, sistem akan melakukan proses dekomposisi secara otomatis (*on-the-fly*) melalui pemanggilan fungsi `showImage()` pada controller saat halaman web diakses. Karakteristik algoritma LZW yang bersifat *lossless compression* menjamin berkas hasil dekomposisi dikembalikan sepenuhnya ke matriks susunan piksel aslinya. Dengan demikian, foto dokumen persyaratan tetap dapat ditampilkan dengan kualitas visual yang sama tajamnya pada *browser* panitia tanpa harus membebani kapasitas ruang penyimpanan *server* secara permanen dengan berkas fisik berukuran besar.

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi logika dan mekanisme operasional sebuah aplikasi secara menyeluruh. Proses ini dilakukan dengan menerapkan metode pengujian yang terstruktur untuk memastikan bahwa sistem memenuhi spesifikasi kebutuhan pengguna serta bebas dari kesalahan fatal sebelum diimplementasikan. Dalam tahap ini, pengujian difokuskan pada tiga aspek utama, yaitu:

4.2.1 Pengujian Fungsi (Black Box/Unit Test)

Pengujian *black box* dilakukan untuk memverifikasi fungsionalitas sistem tanpa harus melihat struktur kode internal. Fokus utama pengujian ini adalah memastikan *input* dan *output* pada antarmuka sistem PPDB sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Tabel 4.2 Pengujian Black Box Calon Peserta Didik

Id	Cara Pengujian	Hasil	keterangan
Log-C1	Login menggunakan Username dan Password yang benar.	Valid	Login berhasil dan mengarahkan pengguna ke Dashboard peserta.
Log-C2	Login menggunakan Username dan Password yang salah.	Valid	Sistem menampilkan pesan "Username atau Password Salah".
Log-C3	Login menggunakan akun yang belum terdaftar.	Valid	Sistem menampilkan pesan bahwa akun tidak ditemukan.
Dft-C1	Memilih menu "Daftar Sekarang" pada halaman awal.	Valid	Sistem berhasil menampilkan formulir input Data Diri.
Dft-C2	Menginputkan NISN tepat 10 angka.	Valid	Sistem menerima input dan dapat melanjutkan ke tahap berikutnya.
Dft-C3	Menginputkan NISN kurang atau lebih dari 10 angka.	Valid	Sistem menolak data dan menampilkan pesan kesalahan validasi.
Dft-C4	Mengisi Data Diri lengkap dan menekan tombol "Selanjutnya".	Valid	Sistem menyimpan data sebagai draft dan menampilkan form Alamat.
Dft-C5	Mengosongkan kolom wajib (Nama/NIK) lalu klik "Selanjutnya".	Valid	Sistem memberikan peringatan validasi kolom wajib diisi.

Dft-C6	Memilih jalur pendaftaran "Prestasi Non Akademik".	Valid	Sistem secara dinamis memunculkan form input Prestasi.
Dft-C7	Memilih jalur pendaftaran selain "Prestasi Non Akademik".	Valid	Form Prestasi tetap tersembunyi (tidak muncul).
Dft-C8	Mengunggah dokumen persyaratan (format JPEG/JPG).	Valid	Sistem menerima dokumen dan siap untuk diproses selanjutnya.
Dft-C9	Menginputkan rincian nilai mata pelajaran pada form Nilai.	Valid	Sistem secara otomatis menghitung total nilai pendaftar.
Dft-C10	Menekan tombol "Kirim Pendaftaran" di tahap akhir.	Valid	Sistem menjalankan Algoritma LZW dan menyimpan data ke database.
Dft-C11	Mengecek notifikasi setelah pendaftaran selesai dikirim.	Valid	Sistem menampilkan pesan sukses dan pendaftaran tersimpan permanen.
Edt-C1	Mengakses Dashboard dan menekan tombol "Edit Data".	Valid	Sistem menampilkan formulir data yang dapat diubah.
Edt-C2	Mengubah informasi pada form dan menekan tombol	Valid	Sistem memperbarui data dan menampilkan notifikasi sukses.

	"Simpan".		
Edt-C3	Mengecek kembali profil setelah melakukan pembaruan data.	Valid	Data terbaru berhasil ditampilkan sesuai perubahan.

Tabel 4.3 Pengujian Black Box Panitia PPDB

Id	Cara Pengujian	Hasil	keterangan
Log-P1	Login menggunakan akun Panitia yang valid.	Valid	Login berhasil dan mengarahkan pengguna ke Dashboard Panitia.
Kel-P1	Memilih menu "Pendaftar" pada Dashboard Panitia.	Valid	Sistem menarik data dari database dan menampilkan daftar pendaftar.
Kel-P2	Menekan ikon mata (detail) pada salah satu pendaftar.	Valid	Sistem menampilkan detail lengkap data diri dan dokumen pendaftar.
Kel-P3	Memeriksa dokumen pendukung yang diunggah pendaftar.	Valid	Dokumen terbuka dengan benar (hasil dekompresi sistem).
Kel-P4	Mengubah status pendaftaran (misal: "Pending" ke "Diterima").	Valid	Sistem memperbarui status pendaftar secara real-time.
Kel-P5	Menekan tombol "Update Status" setelah verifikasi.	Valid	Perubahan status tersimpan permanen dan muncul notifikasi sukses.
Kel-P6	Menekan tombol	Valid	Sistem berhasil

	"Export Excel" pada halaman pendaftar.		mengunduh file pendaftar dalam format .xlsx.
--	--	--	--

4.2.2 Pengujian White Box

Pengujian *White Box* pada penelitian ini difokuskan untuk menguji struktur internal dan logika algoritma kompresi pada fungsi compress di dalam file LzwService.php. Pengujian ini menggunakan teknik *Basis Path Testing* untuk memastikan bahwa alur instruksi dan percabangan dalam kode program telah dieksekusi sesuai dengan logika yang.

Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexity* yang telah dilakukan pada tahap perancangan, diketahui nilai $V(G) = 3$, yang berarti terdapat 3 jalur independen yang harus diuji. Berikut adalah hasil eksekusi dari ketiga jalur tersebut:

Tabel 4.4 Pengujian White Box

Path	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
Path 1	Input data kosong atau minimal.	Sistem langsung menuju pengecekan akhir dan mengembalikan hasil kosong.	Berhasil
Path 2	Input karakter yang sudah ada di dalam <i>dictionary</i> .	Sistem memperbarui variabel \$w tanpa menambah entri baru ke <i>dictionary</i> .	Berhasil
Path 3	Input karakter baru (kombinasi \$wc belum ada).	Sistem menambahkan entri baru ke <i>dictionary</i> dan memasukkan kode ke hasil <i>result</i> .	Berhasil

4.2.3 Pengujian Kinerja dan Kualitas (Non-Fungsional)

Pengujian non-fungsional dilakukan untuk mengukur efektivitas algoritma LZW dalam melakukan optimalisasi penyimpanan serta memastikan bahwa kualitas dokumen tetap terjaga. Pengujian ini berfokus pada performa kompresi dan integritas data visual.

4.2.3.1 Pengujian Efisiensi Algoritma LZW

Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel dokumen persyaratan dalam format JPG dan JPEG yang diunggah oleh pendaftar. Sistem secara otomatis menjalankan algoritma LZW dan menghitung perbandingan ukuran *file* sebelum dan sesudah kompresi.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Optimalisasi Penyimpanan

No	Nama Berkas	Format Ekstensi	Ukuran Awal (KB)	Ukuran Sesudah LZW (KB)	Space Saving (%)
1	KK_Pendaftar_01	.jpg	5,929	541	90.88%
2	KIP_Pendaftar_01	.jpg	4,884	607	87.57%
3	Screenshot_Zonasi_01	.jpg	861	332	61.44%
4	Sertifikat_Prestasi_01	.jpg	5,673	1,218	78.53%
5	KK_Pendaftar_02	.jpeg	5,850	562	90.39%
6	KIP_Pendaftar_02	.jpeg	4,910	620	87.37%
7	Screenshot_Zonasi_02	.jpeg	895	341	61.90%
8	Sertifikat_Prestasi_02	.jpeg	5,720	1,250	78.15%
Rata-rata Keseluruhan			4,340.25	684	84.24%

Berdasarkan data pada Tabel 4.5, diperoleh rata-rata persentase penghematan ruang penyimpanan (*space saving*) yang sangat signifikan, yaitu sebesar 84,24%. Capaian ini menunjukkan performa kompresi yang sangat efektif, di mana algoritma LZW mampu mereduksi ukuran berkas secara masif sehingga ukuran

dokumen pasca-kompresi hanya menyisakan 15,76% dari ukuran aslinya.

Efisiensi tertinggi secara individual terlihat pada dokumen Kartu Keluarga (KK) baik format .jpg maupun .jpeg yang menyentuh angka $\pm 90\%$ serta kartu KIP sebesar $\pm 87\%$. Tingginya persentase penghematan pada kedua dokumen persyaratan administratif ini disebabkan oleh karakteristik visual citra yang memiliki banyak pola warna searah dan homogen yang berulang secara dominan (seperti area latar belakang kertas dokumen yang berwarna putih polos). Karakteristik tersebut sangat menguntungkan algoritma LZW dalam membentuk indeks kode baru pada tabel kamus (*dictionary*) secara cepat dan ringkas.

Sebaliknya, efisiensi terendah ditemukan pada dokumen tangkapan layar (*screenshot*) zonasi dengan nilai *space saving* berkisar antara 61,44% hingga 61,90%. Hal ini terjadi karena dokumen tangkapan layar umumnya memiliki variasi warna, teks, dan elemen antarmuka (*user interface*) yang sangat padat serta heterogen, sehingga mengurangi frekuensi kemunculan pola piksel berulang yang dapat diringkas oleh kamus LZW.

Guna mempertegas dampak nyata dari capaian penghematan tersebut terhadap infrastruktur sekolah, dilakukan analisis perbandingan beban kapasitas *storage hosting* cPanel sekolah (kapasitas total 10 GB) antara sebelum dan sesudah penerapan sistem usulan dengan asumsi volume pendaftaran mencapai 420 siswa per tahun sebagaimana disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perbandingan Proyeksi Beban Penyimpanan Server cPanel Per Tahun.

Parameter Analisis Kebutuhan Storage	Sebelum Penerapan Kompresi	Setelah Penerapan Kompresi LZW	Efisiensi & Dampak Terhadap Server
Rerata Total Berkas / Siswa (4 Berkas Wajib)	$\pm 15,00$ MB	$\pm 2,36$ MB	Mereduksi total file menjadi jauh lebih ringan
Beban Ruang / 1 Kali Musim PPDB (420 Pendaftar)	$\pm 6,30$ GB / Tahun	$\pm 0,99$ GB / Tahun	Menghemat 5,31 GB ruang server per tahun

Berdasarkan Tabel 4.6, terlihat jelas bahwa implementasi algoritma LZW secara fungsional berhasil menyelesaikan kendala *storage crisis* di SMPN 1 Cilimus. Pada sistem konvensional tanpa kompresi, akumulasi dokumen dari 420 pendaftar akan langsung menghabiskan ruang penyimpanan hingga $\pm 6,30$ GB per tahun, yang berarti *hosting* cPanel sekolah akan mengalami kelumpuhan total (*overload*) sebelum memasuki tahun kedua.

Sebaliknya, dengan adanya modul kompresi LZW pada sistem usulan, beban penyimpanan tahunan ditekan secara drastis menjadi hanya $\pm 0,99$ GB per tahun. Hal ini membuktikan secara empiris bahwa integrasi algoritma LZW tidak hanya mengoptimalkan ukuran berkas secara individual, melainkan secara makro mampu memperpanjang masa pakai operasional *server* sekolah hingga di atas 10 tahun ajaran tanpa memerlukan biaya tambahan untuk *upgrade hosting*.

4.2.3.2 Pengujian Kualitas Visual (*Integritas Data*)

Meskipun terjadi reduksi ukuran yang besar, sistem tetap menjaga kualitas informasi pada dokumen tersebut. Sesuai dengan prinsip *lossless compression*, dokumen yang telah dikompresi dapat dikembalikan ke bentuk aslinya tanpa kehilangan data sedikitpun.

Dalam pengujian visual, dilakukan perbandingan antara berkas asli dengan berkas hasil dekompresi yang ditampilkan pada *dashboard* panitia. Parameter yang diuji meliputi keterbacaan teks (Nama, NIK, NISN), kejelasan stempel, dan detail foto. Hasil pengamatan menunjukkan tidak adanya distorsi, perubahan warna, atau artefak kompresi yang mengganggu proses verifikasi. Dengan demikian, sistem ini telah memenuhi standar fungsionalitas untuk mendukung proses seleksi pendaftar di SMPN 1 Cilimus.

4.2.4 Pengujian UAT (*User Acceptance Test*)

Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) dilakukan untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem PPDB menggunakan teknik *Purposive Sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Jumlah responden ditetapkan sebanyak 15 orang yang terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama terdiri dari 5 responden Panitia PPDB, di mana jumlah ini diambil berdasarkan total anggota tim inti pendaftaran di SMP Negeri 1 Cilimus yang memiliki otoritas penuh dalam pengelolaan data pendaftar. Secara praktis, pengujian pada 5 responden ahli sudah dianggap cukup untuk menemukan sebagian besar kendala penggunaan pada sebuah sistem informasi.

Sementara itu, kelompok kedua terdiri dari 10 responden calon siswa sebagai perwakilan pengguna eksternal untuk menguji kemudahan alur pendaftaran. Meskipun jumlah pendaftar setiap tahunnya sangat banyak, pengambilan 10 sampel siswa ini sudah memenuhi standar minimal pengujian sistem sederhana. Fokus utama pengujian ini bukan pada jumlah

populasi pendaftar, melainkan pada validasi apakah instruksi dan fungsi sistem dapat dipahami dengan baik oleh pengguna. Dengan 10 responden, variasi pendapat yang dihasilkan dianggap sudah memadai untuk mewakili keandalan sistem sebelum nantinya digunakan secara massal pada saat pendaftaran resmi dibuka.

1. Tabulasi Hasil Kelompok Panitia PPDB

Tabel 4.7 Rekapitulasi Jawaban Panitia PPDB

No	Pernyataan	A (5)	B (4)	C (3)	D (2)	E (1)	Total Skor	Persentase
1	Tampilan antarmuka website menarik dan rapi.	2	3	0	0	0	22	88%
2	Menu dan tombol fungsi mudah ditemukan serta digunakan.	2	2	1	0	0	21	84%
3	Instruksi pendaftaran mudah dipahami dan tidak berbelit.	3	2	0	0	0	23	92%
4	Alur pendaftaran dari awal hingga akhir berjalan runtut.	2	3	0	0	0	22	88%

5	Sistem membuat proses pendaftaran menjadi lebih efisien.	3	2	0	0	0	23	92%
6	Proses unggah dokumen persyaratan berjalan cepat.	1	3	1	0	0	20	80%
7	Pengiriman data pendaftaran terasa ringan dan lancar.	2	3	0	0	0	22	88%
8	Sistem langsung memberikan peringatan yang jelas jika ada data atau berkas yang salah/belum terisi.	3	2	0	0	0	23	92%
9	Secara keseluruhan, saya merasa puas dengan pengalaman menggunakan	3	2	0	0	0	23	92%

	website PPDB ini.							
10	Sistem layak digunakan untuk proses PPDB secara nyata.	3	2	0	0	0	23	92%
Total		26	24	2	0	0	222	88.8%

- 1). Pernyataan 1: Tampilan antarmuka website menarik dan rapi.
 - Skor yang diperoleh: $(2 \times 5) + (3 \times 4) = 22$
 - Skor maksimal: $5 \times 5 = 25$
 - $P = (22 / 25) \times 100\% = 88\%$
- 2). Pernyataan 2: Menu dan tombol fungsi mudah ditemukan serta digunakan.
 - Skor yang diperoleh: $(2 \times 5) + (2 \times 4) + (1 \times 3) = 21$
 - Skor maksimal: $5 \times 5 = 25$
 - $P = (21 / 25) \times 100\% = 84\%$
- 3). Pernyataan 3: Instruksi pendaftaran mudah dipahami dan tidak berbelit.
 - Skor yang diperoleh: $(3 \times 5) + (2 \times 4) = 23$
 - Skor maksimal: $5 \times 5 = 25$
 - $P = (23 / 25) \times 100\% = 92\%$
- 4). Pernyataan 4: Alur pendaftaran dari awal hingga akhir berjalan runtut.
 - Skor yang diperoleh: $(2 \times 5) + (3 \times 4) = 22$
 - Skor maksimal: $5 \times 5 = 25$
 - $P = (22 / 25) \times 100\% = 88\%$
- 5). Pernyataan 5: Sistem membuat proses pendaftaran menjadi lebih efisien.
 - Skor yang diperoleh: $(3 \times 5) + (2 \times 4) = 23$

- Skor maksimal: $5 \times 5 = 25$
 - $P = (23 / 25) \times 100\% = 92\%$
- 6). Pernyataan 6: Proses unggah dokumen persyaratan berjalan cepat.
- Skor yang diperoleh: $(1 \times 5) + (3 \times 4) + (1 \times 3) = 20$
 - Skor maksimal: $5 \times 5 = 25$
 - $P = (20 / 25) \times 100\% = 80\%$
- 7). Pernyataan 7: Pengiriman data pendaftaran terasa ringan dan lancar.
- Skor yang diperoleh: $(2 \times 5) + (3 \times 4) = 22$
 - Skor maksimal: $5 \times 5 = 25$
 - $P = (22 / 25) \times 100\% = 88\%$
- 8). Pernyataan 8: Sistem langsung memberikan peringatan yang jelas jika ada data atau berkas yang salah/belum terisi.
- Skor yang diperoleh: $(3 \times 5) + (2 \times 4) = 23$
 - Skor maksimal: $5 \times 5 = 25$
 - $P = (23 / 25) \times 100\% = 92\%$
- 9). Pernyataan 9: Secara keseluruhan, saya merasa puas dengan pengalaman menggunakan website PPDB ini.
- Skor yang diperoleh: $(3 \times 5) + (2 \times 4) = 23$
 - Skor maksimal: $5 \times 5 = 25$
 - $P = (23 / 25) \times 100\% = 92\%$
- 10). Pernyataan 10: Sistem layak digunakan untuk proses PPDB secara nyata.
- Skor yang diperoleh: $(3 \times 5) + (2 \times 4) = 23$
 - Skor maksimal: $5 \times 5 = 25$
 - $P = (23 / 25) \times 100\% = 92\%$

Rekapitulasi Total Akhir

- Total skor yang diperoleh seluruh pernyataan: 222
- Total skor maksimal seluruh pernyataan: 250

- Rata-rata Persentase Kelayakan (P):
- $P = (222 / 250) \times 100\% = 88,8\%$

Hasil ini menunjukkan bahwa panitia memberikan penilaian yang sangat positif terhadap sistem. Nilai tertinggi diperoleh pada beberapa aspek, yaitu kemudahan memahami instruksi pendaftaran, efisiensi sistem, kejelasan validasi data, kepuasan penggunaan, dan kelayakan implementasi sistem dengan persentase masing-masing sebesar 92%. Rata-rata keseluruhan sebesar 88,8% menempatkan sistem pada kategori "Sangat Layak" dari sudut pandang pengelola (Panitia).

2. Tabulasi Hasil Kelompok Calon Siswa

Tabel 4.8 Rekapitulasi Jawaban Calon Peserta Didik

No	Pernyataan	A (5)	B (4)	C (3)	D (2)	E (1)	Total Skor	Persentase
1	Tampilan antarmuka website menarik dan rapi.	5	4	1	0	0	44	88%
2	Menu dan tombol fungsi mudah ditemukan serta digunakan.	4	5	1	0	0	43	86%
3	Instruksi pendaftaran mudah dipahami dan tidak berbelit.	5	4	1	0	0	44	88%

4	Alur pendaftaran dari awal hingga akhir berjalan runtut.	4	5	1	0	0	43	86%
5	Sistem membuat proses pendaftaran menjadi lebih efisien.	5	4	1	0	0	44	88%
6	Proses unggah dokumen persyaratan berjalan cepat.	3	6	1	0	0	42	84%
7	Pengiriman data pendaftaran terasa ringan dan lancar.	5	4	1	0	0	44	88%
8	Sistem langsung memberikan peringatan yang jelas jika ada data atau berkas yang salah/belum terisi.	5	4	1	0	0	44	88%

9	Secara keseluruhan, saya merasa puas dengan pengalaman menggunakan website PPDB ini.	5	5	0	0	0	45	90%
10	Sistem layak digunakan untuk proses PPDB secara nyata.	9	1	0	0	0	49	98%
Total		50	42	8	0	0	442	88.4%

- 1). Pernyataan 1: Tampilan antarmuka website menarik dan rapi.
 - Skor yang diperoleh: $(5 \times 5) + (4 \times 4) + (1 \times 3) = 44$
 - Skor maksimal: $10 \times 5 = 50$
 - $P = (44/50) \times 100\% = 88\%$
- 2). Pernyataan 2: Menu dan tombol fungsi mudah ditemukan serta digunakan.
 - Skor yang diperoleh: $(4 \times 5) + (5 \times 4) + (1 \times 3) = 43$
 - Skor maksimal: $10 \times 5 = 50$
 - $P = (43/50) \times 100\% = 86\%$
- 3). Pernyataan 3: Instruksi pendaftaran mudah dipahami dan tidak berbelit.
 - Skor yang diperoleh: $(5 \times 5) + (4 \times 4) + (1 \times 3) = 44$
 - Skor maksimal: $10 \times 5 = 50$
 - $P = (44/50) \times 100\% = 88\%$
- 4). Pernyataan 4: Alur pendaftaran dari awal hingga akhir berjalan runtut.

- Skor yang diperoleh: $(4 \times 5) + (5 \times 4) + (1 \times 3) = 43$
 - Skor maksimal: $10 \times 5 = 50$
 - $P = (43/50) \times 100\% = 86\%$
- 5). Pernyataan 5: Sistem membuat proses pendaftaran menjadi lebih efisien.
- Skor yang diperoleh: $(5 \times 5) + (4 \times 4) + (1 \times 3) = 44$
 - Skor maksimal: $10 \times 5 = 50$
 - $P = (44/50) \times 100\% = 88\%$
- 6). Pernyataan 6: Proses unggah dokumen persyaratan berjalan cepat.
- Skor yang diperoleh: $(3 \times 5) + (6 \times 4) + (1 \times 3) = 42$
 - Skor maksimal: $10 \times 5 = 50$
 - $P = (42/50) \times 100\% = 84\%$
- 7). Pernyataan 7: Pengiriman data pendaftaran terasa ringan dan lancar.
- Skor yang diperoleh: $(5 \times 5) + (4 \times 4) + (1 \times 3) = 44$
 - Skor maksimal: $10 \times 5 = 50$
 - $P = (44/50) \times 100\% = 88\%$
- 8). Pernyataan 8: Sistem langsung memberikan peringatan yang jelas jika ada data atau berkas yang salah/belum terisi.
- Skor yang diperoleh: $(5 \times 5) + (4 \times 4) + (1 \times 3) = 44$
 - Skor maksimal: $10 \times 5 = 50$
 - $P = (44/50) \times 100\% = 88\%$
- 9). Pernyataan 9: Secara keseluruhan, saya merasa puas dengan pengalaman menggunakan website PPDB ini.
- Skor yang diperoleh: $(5 \times 5) + (5 \times 4) = 45$
 - Skor maksimal: $10 \times 5 = 50$
 - $P = (45/50) \times 100\% = 90\%$
- 10). Pernyataan 10: Sistem layak digunakan untuk proses PPDB secara nyata.
- Skor yang diperoleh: $(9 \times 5) + (1 \times 4) = 49$

- Skor maksimal: $10 \times 5 = 50$
- $P = (49/50) \times 100\% = 98\%$

Rekapitulasi Total Akhir

- Total skor yang diperoleh seluruh pernyataan: 442
- Total skor maksimal seluruh pernyataan: 500
- Rata-rata Persentase Kelayakan (P):
- $P = (442/500) \times 100\% = 88,4\%$

Dengan rata-rata 88,4%, sistem dikategorikan "Sangat Layak". Perhitungan ini menunjukkan konsistensi jawaban responden yang mayoritas berada pada skala Sangat Setuju (A) dan Setuju (B).

3. Rekapitulasi Akhir Pengujian UAT

Setelah dilakukan pengujian kepada dua kelompok responden, yaitu Panitia PPDB dan Calon Peserta Didik, maka diperoleh rekapitulasi nilai rata-rata akhir sebagai berikut:

Tabel 4.9 Rekapitulasi Nilai Rata-Rata Akhir

No	Kelompok Responden	Jumlah Responden	Persentase Kelayakan
1	Panitia PPDB	5 Orang	88,8%
2	Calon Peserta Didik	10 Orang	88,4%
Rata-rata Total		15 Orang	88,6%

Berdasarkan data di atas, perhitungan rata-rata gabungan dari seluruh kelompok responden adalah:

- Total Rata-rata (P) = $(88,8\% + 88,4\%) / 2$
- Total Rata-rata (P) = 88,6%

Merujuk pada kriteria interpretasi skor yang telah ditetapkan, hasil rata-rata keseluruhan sebesar 88,6% menempatkan sistem informasi PPDB ini pada kategori "SANGAT LAYAK".

Hal ini menunjukkan bahwa secara komprehensif, sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis fungsional bagi pengelola (Panitia), tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang sangat baik bagi pendaftar (Siswa). Berdasarkan hasil pengujian UAT, sistem memperoleh tingkat penerimaan yang sangat baik dari pengguna. Selain itu, implementasi algoritma LZW pada proses kompresi dokumen mendukung efisiensi penyimpanan berkas dalam sistem PPDB.