

# Laporan Perancangan Teknis & Fungsional

## Sistem Informasi E-Deklarasi PBJ Kementerian Ketenagakerjaan

Tanggal Dokumen: 16 Desember 2024 Versi Dokumen: 1.0 (Final Design Report) Status: Disetujui untuk Pengembangan

### DAFTAR ISI

- Ringkasan Eksekutif
- Bab I: Pendahuluan & Ruang Lingkup
- Bab II: Spesifikasi Fitur (Feature Breakdown)
- Bab III: Arsitektur Sistem & Teknologi
- Bab IV: Logika Bisnis (Business Logic)
- Bab V: Desain Database (ERD)
- Bab VI: Alur Pengguna (User Flow)
- Bab VII: Keamanan & Kepatuhan
- Kesimpulan

### 1. RINGKASAN EKSEKUTIF

Laporan ini merinci rancangan pembangunan aplikasi berbasis web untuk digitalisasi deklarasi benturan kepentingan bagi Pejabat Fungsional Pengelola Pengadaan Barang/Jasa (JF PBJ) di lingkungan Kemnaker. Sistem ini dirancang untuk menggantikan proses manual dengan solusi digital yang memiliki validitas hukum (E-Sign), integritas data (QR Validation), dan pemantauan *real-time* oleh Top Management (Sekjen).

### BAB I: PENDAHULUAN & RUANG LINGKUP

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pelaksanaan pemilihan penyedia barang/jasa memerlukan integritas tinggi. Saat ini, pengisian formulir deklarasi benturan kepentingan seringkali terkendala masalah pengarsipan fisik, kesulitan pelacakan historis, dan keterlambatan pelaporan ke pimpinan.

#### 1.2 Tujuan Solusi

Membangun platform terpusat yang memungkinkan:

- Pembuatan deklarasi secara digital dan cepat.
- Penandatanganan elektronik tanpa kertas.
- Penyimpanan bukti dukung secara terstruktur.
- Audit trail dan validasi keaslian dokumen.

#### 1.3 Pengguna Sistem

- **JF PBJ (User):** Pembuat deklarasi.
- **Sekjen (Viewer/Auditor):** Penerima laporan & pengawas.
- **Publik (Guest):** Validator keaslian dokumen (via QR).
- **Admin:** Pengelola akun.

## BAB II: SPESIFIKASI FITUR (FEATURE BREAKDOWN)

### 2.1 Modul Publik (Tanpa Login)

- **Landing Page Informatif:** Menampilkan visualisasi data statistik integritas.
- **Navigasi Dinamis:** Tombol Login/Register yang adaptif.
- **Validator Dokumen:** Halaman khusus untuk memverifikasi keaslian PDF melalui pemindaian QR Code.

### 2.2 Modul JF PBJ (User Login)

- **Dashboard Personal:** Statistik deklarasi pribadi dan riwayat aktivitas.
- **Wizard Pembuatan Deklarasi:**
  - *Draft Mode:* Menyimpan isian sementara tanpa validasi ketat.
  - *Upload Bukti:* Kompresi otomatis untuk efisiensi penyimpanan.
  - *E-Signature:* Kanvas tanda tangan yang mendukung mode *landscape* pada perangkat seluler.
- **PDF Generator:** Mengunduh hasil deklarasi dalam format resmi A4.

### 2.3 Modul Sekjen (Monitoring)

- **Inbox Deklarasi:** Tampilan daftar deklarasi masuk secara *real-time*.
- **Indikator Risiko:** Penanda warna (Merah/Kuning/Hijau) berdasarkan jenis deklarasi.
- **Email Notifikasi:** Menerima email otomatis setiap ada deklarasi baru.

## BAB III: ARSITEKTUR SISTEM & TEKNOLOGI

Sistem dibangun menggunakan arsitektur modern yang memisahkan *Front-end* dan *Back-end* untuk skalabilitas, serta menggunakan *Message Queue* untuk performa tinggi.

### 3.1 Technology Stack

- **Front-End:** Next.js (React), Tailwind CSS, ShadCN UI.
- **Back-End:** Node.js (NestJS/Express).
- **Database:** PostgreSQL.
- **Queue:** Redis + BullMQ (Untuk proses generate PDF).
- **Storage:** S3 Compatible Object Storage.

### 3.2 Diagram Arsitektur

Berikut adalah topologi interaksi antar komponen sistem:

```

graph TD
    User[User Device: Browser/Mobile]
    Public[Public User: QR Scan]

    subgraph "Front-End Layer (Next.js)"
        UI[User Interface / Pages]
        AuthUI[Auth Modules]
    end

    subgraph "Back-End Layer (Node.js)"
        API[API Gateway / Controllers]
        AuthService[Auth Service (JWT)]
        DeclService[Declaration Service]
        QueueService[Queue Producer]
    end

    subgraph "Background Services"
        Redis[(Redis Queue)]
        Worker[Worker Service]
        PDFEng[PDF Generator Engine]
        EmailSvc[Email Gateway (SMTP)]
    end

    subgraph "Data & Storage Layer"
        DB[(PostgreSQL Database)]
        Storage[(Object Storage S3/GCS)]
    end

    User --> UI
    Public --> UI
    UI --> API
    API --> AuthService
    API --> DeclService

    AuthService --> DB
    DeclService --> DB
    DeclService --> QueueService

    QueueService --> Redis
    Redis --> Worker
    Worker --> PDFEng
    Worker --> Storage
    Worker --> DB
    Worker --> EmailSvc

```

## BAB IV: LOGIKA BISNIS (BUSINESS LOGIC)

Bagian ini menjelaskan aturan-aturan kunci yang ditanamkan dalam kode program untuk menjamin proses berjalan sesuai SOP.

### 4.1 Logika Penyimpanan Data (Draft vs Final)

1. **Status Draft:** Data disimpan dalam kolom JSON ( `content_snapshot` ). Validasi kolom wajib (mandatory) dilonggarkan. File PDF belum terbentuk.
2. **Status Submitted:** Semua validasi wajib dipenuhi. Data dikunci (*Immutable*). PDF digenerate dan diupload ke storage.

### 4.2 Logika Pembuatan PDF (Asynchronous)

Karena proses pembuatan PDF memakan sumber daya (CPU/RAM) yang besar, proses ini tidak dilakukan secara langsung (synchronous) melainkan menggunakan antrian (queue) agar *user experience* tetap cepat.

### Sequence Diagram Proses Submit:

```
sequenceDiagram
    participant U as User (JF PBJ)
    participant FE as Frontend
    participant API as Backend API
    participant DB as Database
    participant Q as Redis Queue
    participant W as Worker Service
    participant S as Storage (S3)
    participant M as Mailer

    U->>FE: Klik "Submit Final"
    FE->>API: POST /declarations/submit (Data + Sign Base64)
    API->>DB: Update Status -> "PROCESSING"
    API->>DB: Simpan Audit Trail (IP, Agent)
    API->>Q: Add Job: "generate-pdf"
    API-->>FE: Response 200 OK
    FE-->>U: Show "Sedang memproses..."

    Q->>W: Process Job
    W->>W: Generate HTML Template
    W->>W: Render PDF (Puppeteer) + QR Code + Watermark
    W->>S: Upload PDF Final
    S-->>W: Return File URL
    W->>DB: Update Status -> "SUBMITTED"
    W->>DB: Save Final File URL
    W->>M: Kirim Email Notifikasi ke Sekjen

    Note over U, M: Proses background selesai dalam 2-5 detik
```

## BAB V: DESAIN DATABASE (ENTITY RELATIONSHIP)

Struktur database dirancang menggunakan PostgreSQL untuk menjamin relasi data yang kuat antara Pengguna dan Deklarasi.

### 5.1 Skema ERD

```
erDiagram
    USERS ||--o{ DECLARATIONS : makes

    USERS {
        uuid id PK
        string nip UK "Nomor Induk Pegawai"
        string full_name
        string email
        string password_hash
        string unit_kerja
        enum role "USER, SEKJEN, ADMIN"
        timestamp created_at
    }

    DECLARATIONS {
        uuid id PK
```

```

    uuid user_id FK
    enum type "CONFLICT, FORCED"
    enum status "DRAFT, PROCESSING, SUBMITTED, ARCHIVED"
    string package_name
    string tender_code
    text reason_description
    json content_snapshot "Data form saat draft"
    string evidence_file_url
    string final_document_url "URL PDF di S3"
    string qr_code_hash
    string submission_ip
    string user_agent
    timestamp created_at
    timestamp submitted_at
}

```

## BAB VI: ALUR PENGGUNA (USER FLOW)

Alur lengkap penggunaan aplikasi dari awal membuka website hingga mendapatkan dokumen PDF.

```

flowchart TD
    Start((Mulai)) --> Landing[Landing Page]
    Landing --> CheckAuth{Sudah Login?}

    CheckAuth -- Tidak --> Register[Registrasi / Login]
    Register --> Dashboard
    CheckAuth -- Ya --> Dashboard[Dashboard User]

    Dashboard --> Create[Klik 'Buat Deklarasi']
    Create --> Step1[Step 1: Data Paket]
    Step1 --> Step2[Step 2: Isi Poin Deklarasi]
    Step2 --> Step3[Step 3: Upload Bukti]
    Step3 --> DraftCheck{Simpan Draft?}

    DraftCheck -- Ya --> SaveDraft[Simpan ke DB (Status: DRAFT)]
    SaveDraft --> Dashboard

    DraftCheck -- Tidak --> Step4[Step 4: E-Signature]
    Step4 --> DetectDevice{Device HP?}
    DetectDevice -- Ya --> Rotate[Prompt: Rotate Landscape]
    Rotate --> SignCanvas[Canvas Tanda Tangan]
    DetectDevice -- Tidak --> SignCanvas

    SignCanvas --> Review[Review Dokumen]
    Review --> Confirm{Data Benar?}

    Confirm -- Tidak --> Step1
    Confirm -- Ya --> Submit[Submit Final]

    Submit --> Process[Background: Generate PDF & Email]
    Process --> Finish((Selesai))
    Finish --> Download[Download PDF]

```

## BAB VII: KEAMANAN & KEPATUHAN (COMPLIANCE)

### 7.1 Audit Trail (Jejak Digital)

Sistem mencatat metadata forensik untuk setiap deklarasi yang disubmit:

- **IP Address:** Melacak lokasi jaringan.
- **User Agent:** Melacak perangkat yang digunakan.
- **Timestamp:** Waktu server presisi detik.

## 7.2 Keamanan Dokumen

- **QR Code:** Setiap PDF memiliki QR Code unik yang terhubung ke database untuk validasi keaslian.
- **Watermark:** Penandaan "DOKUMEN SAH" pada latar belakang PDF.
- **Immutability:** Dokumen yang sudah berstatus `SUBMITTED` dikunci dan tidak dapat diedit ulang.

## KESIMPULAN

Rancangan sistem ini telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional (pembuatan deklarasi, e-sign, PDF generation) dan non-fungsional (keamanan, performa, skalabilitas). Dengan arsitektur berbasis *Message Queue* dan desain database relasional yang kuat, sistem siap untuk dikembangkan dan diimplementasikan di lingkungan Kementerian Ketenagakerjaan.