

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENDATAAN DAN VALIDASI NIK PELANGGAN PADA PT. PLN (PERSERO) ULP MEDAN SELATAN BERBASIS WEB

Ali Ikhwan¹, Raymond Erpindo Ginting², Harits Al Khosyi³
Sistem Informasi^{1,2,3}, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara^{1,2,3}
ali_ikhwan@uinsu.ac.id*¹, raymond0702233140@uinsu.ac.id²,
harits0702233138@uinsu.ac.id³

*Corresponding Author: ali_ikhwan@uinsu.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi mendorong instansi pelayanan publik beralih dari sistem manual ke sistem digital guna meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan data, termasuk data Nomor Induk Kependudukan (NIK) sebagai identitas utama pelanggan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem informasi pendataan dan validasi NIK pelanggan berbasis web. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan Systems Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang meliputi use case, activity, sequence, dan class diagram. Penelitian ini dibatasi pada tahap perancangan sistem tanpa mencakup pengujian secara menyeluruh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan sistem mampu mendukung pendataan pelanggan, validasi struktur NIK secara otomatis, pengelolaan data, serta pembuatan laporan secara lebih terstruktur, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pelayanan administrasi di PT PLN (Persero) ULP Medan Selatan.

Kata Kunci: Pendataan Pelanggan; PLN (Persero); Sistem Informasi; Validasi NIK; UML

Abstract

Developments in information technology are encouraging public service agencies to shift from manual to digital systems to improve the efficiency and accuracy of data management, including the National Identification Number (NIK) as the primary customer identifier. This study aims to design a web-based information system for customer NIK data collection and validation. The method used is Research and Development (R&D) with a Systems Development Life Cycle (SDLC) Waterfall model. Data collection was conducted through observation, interviews, and documentation. The system design uses Unified Modeling Language (UML), which includes use case, activity, sequence, and class diagrams. This research is limited to the system design stage without comprehensive testing. The results indicate that the system design is capable of supporting customer data collection, automatic NIK structure validation, data management, and more structured report generation. This is expected to improve the effectiveness of administrative services at PT PLN (Persero) ULP Medan Selatan.

Keywords: Customer Data Collection; PLN (Persero); Information System; NIK Validation; UML

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong instansi pelayanan publik untuk mengadopsi sistem digital guna meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat. PT PLN (Persero) sebagai penyedia layanan energi listrik telah memanfaatkan teknologi digital melalui berbagai sistem informasi, salah satunya aplikasi PLN Mobile yang dirancang untuk

mempermudah interaksi antara pelanggan dan pihak PLN, di mana pemanfaatan aplikasi tersebut mampu meningkatkan efektivitas komunikasi pelayanan, mempercepat penyampaian informasi, serta memudahkan proses pengaduan dan administrasi pelanggan (Lubis & Ikhwan, 2023)[1]. Namun demikian, meskipun sistem pelayanan digital telah diterapkan, masih ditemukan permasalahan pada aspek keakuratan dan validitas data pelanggan, khususnya data identitas seperti Nomor Induk Kependudukan (NIK). Ketidaksesuaian data identitas dapat berdampak pada proses pelayanan, validasi pelanggan, serta pengelolaan administrasi internal

Karya ilmiah pada penelitian ini disusun berdasarkan pendekatan ilmiah dengan struktur sistematis, logistik, dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik (Septafi, 2021)[2]. Untuk menjaga cakupan ruang agar tetap fokus, penelitian ini hanya membahas proses pengembangan sistem informasi berbasis web yang memuat fitur input data pelanggan, validasi struktur NIK, pengelolaan data (edit dan hapus), penyimpanan data, serta pembuatan laporan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sistem monitoring berbasis web yang dikembangkan secara terstruktur mampu meningkatkan akurasi data, transparansi proses, serta efisiensi pengelolaan informasi, sehingga mendukung proses validasi dan pelaporan data secara lebih optimal (Septianto & Hidayatullah, 2025)[3]. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini belum mencakup integrasi dengan layanan lain seperti API resmi Dukcapil. Selain itu, sistem implementasi hanya dilakukan pada lingkungan PT PLN (Persero) ULP Medan Selatan sehingga hasil penelitian belum mewakili implementasi dalam skala nasional.

Menurut Sutarman, sistem informasi merupakan kumpulan komponen yang saling berinteraksi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyebarkan informasi guna menunjang suatu tujuan tertentu (Samsir, 2020)[4]. Dengan demikian, penerapan sistem informasi berbasis web untuk mendukung pendataan dan validasi NIK pelanggan PLN menjadi solusi strategi yang mampu meminimalisir kesalahan input data, mendukung kepatuhan pelaporan, serta membantu proses pengambilan keputusan. Selain itu, pemanfaatan sistem informasi juga berperan dalam mengurangi ketergantungan pada proses manual yang rentan terhadap kesalahan, kelelahan operator, dan inefisiensi waktu (Nuriadini & Hadiprajitno, 2022)[5]

2. Kajian Pustaka dan Pengembangan Hipotesis

2.1. Sistem Informasi Berbasis Web

Sistem informasi berbasis web adalah sistem yang diakses melalui jaringan internet atau intranet menggunakan browser, sehingga memungkinkan akses data secara fleksibel dan real time. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan efisiensi pelayanan publik karena mampu menyediakan alur kerja yang cepat, terstruktur, dan terintegrasi (Syabana et al., 2024)[6]. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web pada instansi pelayanan publik mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan data dan kualitas pelayanan administrasi karena data dikelola secara terstruktur dan terintegrasi. Sistem informasi berbasis web terbukti dapat mempercepat proses pelayanan serta meminimalkan kesalahan yang sering terjadi pada pengelolaan data secara manual (Ikhwan & Lubis, 2023)[7].

2.2. Data NIK

Salah satu komponen data penting dalam pelayanan administrasi publik adalah Nomor Induk Kependudukan (NIK), karena NIK berfungsi sebagai identitas resmi penduduk yang melekat pada berbagai kebutuhan administrasi. Data NIK dibutuhkan dalam berbagai layanan publik seperti pembuatan Surat Izin Mengemudi, pembukaan rekening bank, pembuatan paspor, akses layanan BPJS, hingga kebutuhan permohonan fasilitas keuangan ataupun administrasi lainnya (Rofita, 2022)[8]. Oleh karena itu, validitas dan akurasi data NIK menjadi hal yang sangat krusial untuk menjamin keabsahan identitas pelanggan.

3. Metode Penelitian

Pemilihan metode Research and Development (R&D) dalam penelitian Kerja Praktik ini didasarkan pada tujuan penelitian yang tidak hanya menganalisis permasalahan, tetapi juga menghasilkan produk berupa sistem informasi pendataan dan validasi NIK pelanggan yang dapat digunakan secara langsung di lingkungan PT PLN (Persero) ULP Medan Selatan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi berbasis sistem informasi dengan pendekatan terstruktur mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan data dan mendukung kinerja organisasi (Ikhwan et al., 2023)[9]. Penelitian lain juga menyatakan bahwa metode SDLC model Waterfall memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur sehingga memudahkan proses analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem berbasis web, serta dinilai efektif karena setiap tahapan dilakukan secara berurutan dan terdokumentasi dengan baik sehingga mampu meminimalkan kesalahan dalam proses pengembangan sistem (Ikhwan et al., 2024)[10].

Penelitian terdahulu yang relevan mengembangkan sistem berbasis web untuk memantau distribusi bantuan sosial dengan menggunakan metode Waterfall, di mana setiap tahap pengembangan dilakukan secara berurutan untuk memastikan sistem berjalan sesuai fungsi yang diharapkan dalam konteks pengelolaan data dan proses distribusi (Usla & Ikhwan, 2023)[11]. Untuk mendukung perancangan sistem, penelitian ini menggunakan Unified Modeling Language (UML) sebagai metode pemodelan berorientasi objek. Penggunaan UML membantu peneliti menggambarkan rancangan sistem secara visual, standar, dan mudah dipahami. Beberapa diagram yang digunakan meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram, yang berfungsi dalam memodelkan interaksi pengguna, alur proses, rangkaian sistem, serta struktur data (Yoga et al., 2021)[12]. Dengan demikian, pemodelan sistem menjadi lebih terarah dan dapat mendukung perancangan sistem secara optimal.

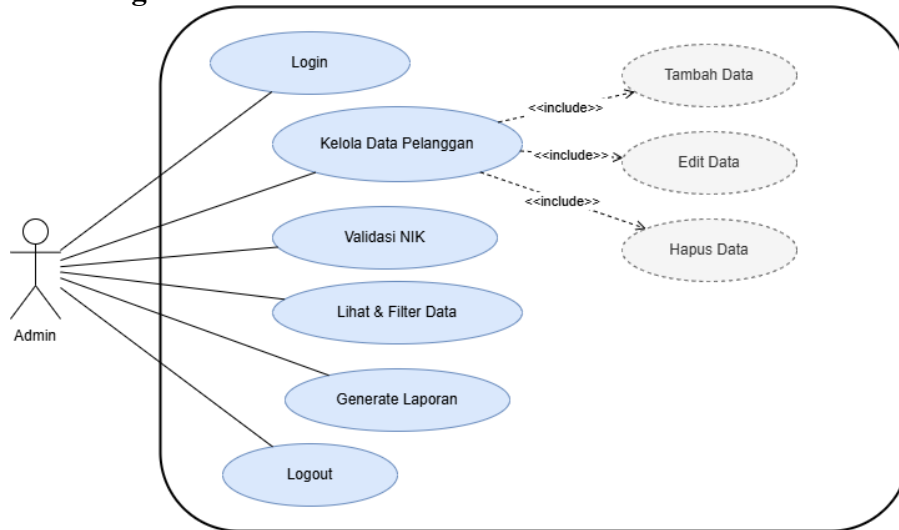
Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi karena masing-masing metode memberikan sudut pandang yang berbeda dalam memahami objek penelitian. Observasi dilakukan secara langsung di PT PLN (Persero) ULP Medan Selatan untuk mengamati proses pendataan dan validasi NIK pelanggan yang masih bersifat manual, meliputi alur pelayanan, penggunaan formulir fisik, interaksi petugas, serta kendala seperti human error, keterlambatan verifikasi, dan belum terintegrasinya sistem. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur kepada pegawai yang terlibat dalam pendataan, khususnya bagian administrasi dan layanan pelanggan, guna memperoleh informasi mendalam terkait kebutuhan sistem, hambatan operasional, serta harapan pengguna terhadap sistem berbasis web. Sementara itu, dokumentasi digunakan sebagai data pendukung dengan mengumpulkan SOP pendataan identitas, formulir pelanggan, dan arsip internal guna memastikan bahwa rancangan sistem yang dikembangkan sesuai dengan prosedur dan ketentuan yang berlaku.

4. Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian ini menghasilkan sistem informasi berbasis web untuk pendataan dan validasi Nomor Induk Kependudukan (NIK) pelanggan pada PT PLN (Persero) ULP Medan Selatan. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall dan dirancang berdasarkan kebutuhan pengguna melalui observasi, wawancara, serta analisis dokumen. Tujuan utama pengembangan sistem ini adalah meningkatkan efisiensi dan akurasi proses validasi yang sebelumnya dilakukan secara manual. Sistem yang dibangun menyediakan fitur utama seperti autentikasi pengguna, pengelolaan data pelanggan, validasi otomatis NIK, pencarian data, serta pembuatan laporan. Bagian berikutnya menampilkan rancangan sistem menggunakan UML dan implementasi antarmuka sebagai hasil akhir dari proses pengembangan.

4.1. Diagram

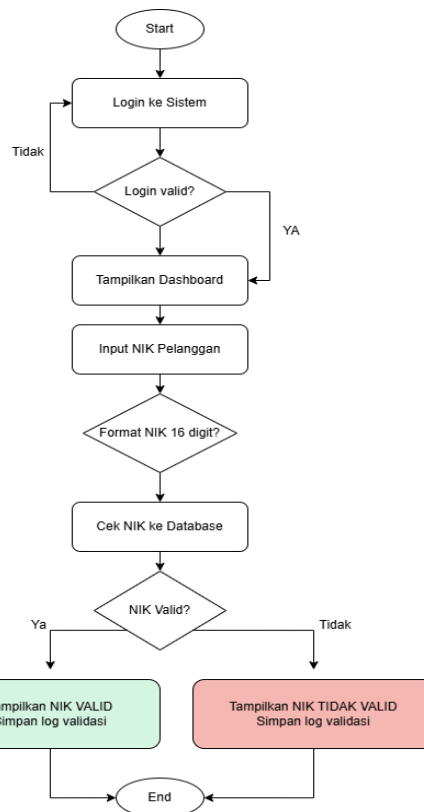
1. Use Case Diagram



Gambar 1. Use Case Diagram

Use case diagram ini menunjukkan seluruh fungsi yang dapat digunakan oleh pengguna dalam Sistem Informasi Pendataan dan Validasi NIK berbasis web. Pengguna sebagai aktor utama dapat melakukan login untuk masuk ke sistem, kemudian mengakses berbagai fitur seperti melihat dashboard, menambah data pelanggan, mengedit, menghapus, dan memfilter data. Sistem juga menyediakan proses validasi NIK, filter per wilayah, serta pembuatan laporan. Selain itu, pengguna dapat mengelola seluruh data pelanggan melalui menu kelola data dan menutup sesi dengan melakukan logout. Diagram ini menggambarkan hubungan antara user dan setiap layanan yang tersedia dalam sistem secara menyeluruh.

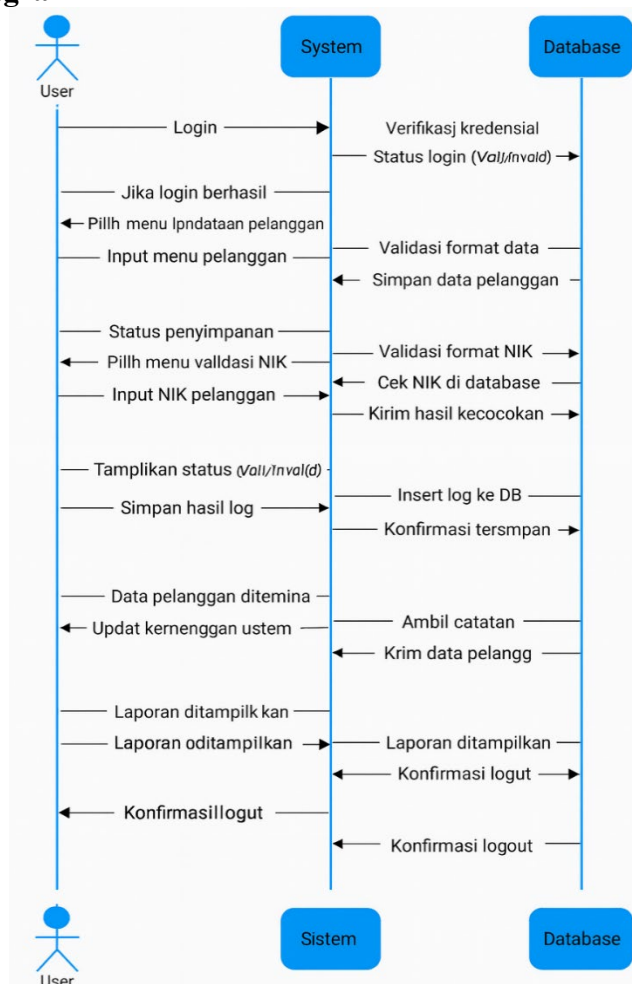
2. Activity Diagram



Gambar 2. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan tahapan proses interaksi pengguna dengan sistem dalam melakukan validasi Nomor Induk Kependudukan (NIK), mulai dari proses login hingga diperolehnya hasil validasi. Proses diawali ketika pengguna memasukkan nama pengguna dan kata sandi untuk penambangan oleh sistem; apabila data tidak sesuai, sistem menampilkan pesan kesalahan, sedangkan jika berhasil, pengguna diarahkan ke halaman dashboard. Selanjutnya, pengguna memilih menu validasi dan memasukkan nomor NIK pelanggan. Sistem melakukan pemeriksaan awal terhadap format input untuk memastikan kesesuaian jumlah digit sebelum melanjutkan proses pencocokan data pada sistem database. Jika data ditemukan dan sesuai, sistem menampilkan informasi pelanggan, memberikan status valid, serta mencatat riwayat aktivitas. Sebaliknya, jika data tidak ditemukan atau tidak sesuai, sistem menampilkan status tidak valid dan tetap menyimpan log proses. Dengan demikian, diagram aktivitas ini menjelaskan alur kerja sistem secara terstruktur dalam mendukung keakuratan proses validasi data pelanggan berbasis web.

3. Sequence Diagram

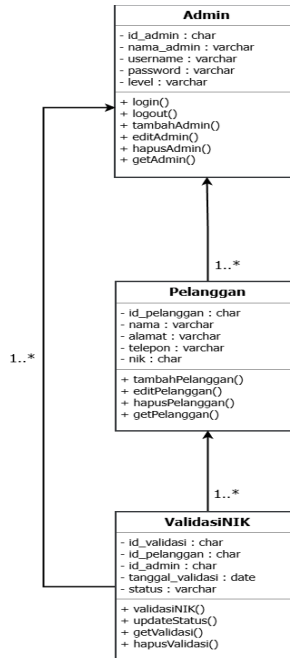


Gambar 3. Sequence Diagram

Sequence diagram ini menampilkan rangkaian interaksi antara pengguna, sistem, dan database dalam menjalankan Sistem Informasi Pendataan dan Validasi NIK berbasis web. Alur dimulai dari proses autentikasi melalui login, kemudian pengguna dapat mengakses berbagai fungsi seperti pendataan pelanggan, validasi NIK, pengeditan maupun penghapusan data, serta pembuatan laporan. Pada setiap proses, sistem terlebih dahulu melakukan pengecekan dan validasi data sebelum meneruskan permintaan ke database. Data yang telah diproses kemudian dikirim kembali oleh database untuk ditampilkan kepada pengguna. Sistem juga merekam

aktivitas penting, khususnya proses validasi NIK, sebagai bagian dari pencatatan log. Secara keseluruhan, diagram ini menggambarkan aliran kerja sistem yang terstruktur dan saling terhubung dari awal pengguna masuk hingga keluar dari aplikasi.

4. Class Diagram



Gambar 4. Class Diagram

Class diagram ini memperlihatkan tiga kelas utama yang membentuk struktur sistem, yaitu *Admin*, *Pelanggan*, dan *ValidasiNIK*. Kelas *Admin* menyimpan data pengguna sistem dan menyediakan operasi untuk autentikasi serta pengelolaan admin. Kelas *Pelanggan* berisi informasi identitas pelanggan dan dilengkapi fungsi untuk menambah, memperbarui, menghapus, dan mengambil data. Sementara itu, kelas *ValidasiNIK* mencatat proses validasi dengan atribut terkait pelanggan, admin, tanggal validasi, dan status, serta operasi untuk memproses dan mengelola hasil validasi.

4.2. IMPLEMENTASI

a. Login



Gambar 5. Halaman Login

Tampilan halaman login dirancang dengan pendekatan antarmuka yang sederhana dan mudah dipahami untuk memastikan pengguna dapat masuk ke sistem dengan cepat tanpa beban kognitif yang berlebihan. Form login terdiri dari kolom *username* dan *password* disertai ikon pendukung guna meningkatkan kejelasan fungsi masing-masing komponen. Selain login manual, disediakan opsi autentikasi melalui akun Google sebagai bentuk peningkatan aksesibilitas dan efisiensi autentikasi.

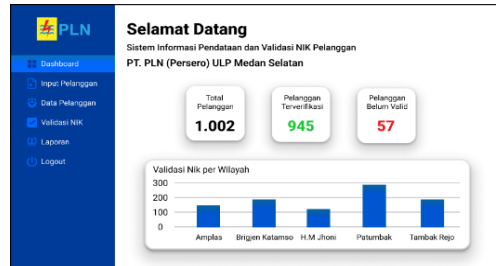
b. Registrasi



Gambar 6. Halaman Registrasi

Pada halaman ini terdapat form pendaftaran yang memuat kolom *username*, *password*, dan *re-password* sebagai mekanisme validasi untuk mencegah kesalahan dalam pembuatan kredensial. Setelah selesai melakukan registrasi maka pengguna akan menuju ke halaman login untuk melakukan login kembali dan memastikan bahwa password sudah benar. Selain itu, tersedia tautan navigasi menuju halaman login bagi pengguna yang telah memiliki akun, sehingga meminimalkan hambatan navigasi serta mendukung alur penggunaan yang logis dan terstruktur.

c. Dashboard



Gambar 7. Halaman Dashboard

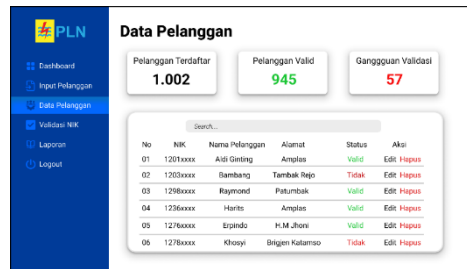
Dashboard dirancang untuk menampilkan informasi penting secara ringkas dan terstruktur sehingga pengguna dapat memperoleh gambaran umum mengenai status data pelanggan secara cepat. Informasi yang ditampilkan antara lain jumlah total pelanggan, jumlah pelanggan tervalidasi, dan jumlah pelanggan yang belum valid. Selain informasi numerik, dashboard juga dilengkapi grafik distribusi validasi pelanggan berdasarkan kecamatan sehingga memungkinkan proses monitoring dilakukan secara lebih komprehensif.

d. Input Data Pelanggan

Gambar 8. Halaman Input Data Pelanggan

Tampilan form input pelanggan menyediakan sarana untuk menambahkan data baru ke dalam sistem. Struktur form dibuat sederhana hanya dengan memuat informasi inti seperti NIK, nama pelanggan, alamat, dan status validasi. Pemilihan ukuran tombol dan penjajaran elemen mengikuti prinsip keterbacaan dan *ease of interaction*, sehingga meminimalkan kesalahan input data. Tombol aksi dibedakan secara visual, di mana tombol simpan diberi warna biru sebagai tindakan utama, sedangkan tombol hapus diberi warna merah sebagai identifikasi tindakan destruktif. Desain ini berfokus pada kejelasan fungsi dan efisiensi proses input oleh pengguna.

e. Data Pelanggan



Gambar 8. Halaman Data Pelanggan

Halaman data pelanggan berfungsi sebagai pusat informasi untuk menampilkan seluruh data yang telah tersimpan dalam sistem. Penyajian data menggunakan format tabel agar memudahkan proses identifikasi, pencarian, dan manajemen informasi pelanggan. Status validasi ditampilkan dengan pewarnaan berbeda untuk meningkatkan keterbacaan dan mempercepat proses pengambilan keputusan. Fitur pencarian ditambahkan untuk mendukung pencarian berbasis kata kunci, sementara opsi "Edit" dan "Hapus" disertakan sebagai bagian dari implementasi fungsi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*). Desain halaman ini mengikuti konsep efisiensi antarmuka sehingga pengguna dapat memproses data dalam jumlah besar dengan lebih cepat.

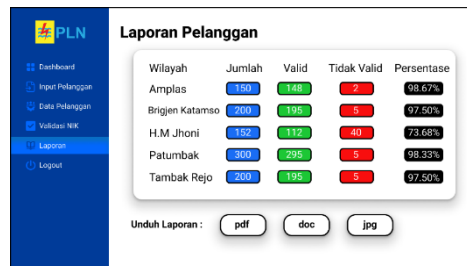
f. Validasi Nik



Gambar 9. Halaman Validasi NIK

Gambar ini menampilkan tampilan fitur Validasi NIK pada aplikasi PLN, di mana petugas dapat melakukan pengecekan kesesuaian data pelanggan berdasarkan data yang tersimpan pada database sistem internal. Pada tampilan ini terdapat input data berupa nama pelanggan, nama ibu kandung, dan nomor NIK yang akan diproses melalui tombol "Cek Validasi". Sistem kemudian menampilkan hasil validasi dalam bentuk notifikasi berwarna hijau yang menunjukkan bahwa data NIK pelanggan dinyatakan valid berdasarkan hasil pencocokan data. Selain itu, tersedia tombol "Simpan Validasi" dan "Tandai Tidak Valid" sebagai aksi lanjutan setelah hasil pengecekan ditampilkan.

g. Laporan



Gambar 10. Halaman Laporan

Gambar ini menunjukkan halaman *Laporan Pelanggan* pada aplikasi PLN yang berfungsi untuk menampilkan rekapitulasi hasil validasi NIK berdasarkan wilayah kecamatan. Informasi yang ditampilkan meliputi jumlah pelanggan, jumlah data valid, jumlah data tidak

valid, serta persentase keberhasilan validasi untuk setiap kecamatan. Data divisualisasikan secara jelas dengan penggunaan warna berbeda pada setiap kategori untuk memudahkan analisis oleh petugas. Selain itu, sistem menyediakan opsi untuk mengunduh laporan dalam beberapa format file, yaitu PDF, DOC, dan JPG sehingga mempermudah proses pelaporan dan dokumentasi.

5. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi pendataan dan validasi NIK pelanggan berbasis web yang mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan proses administrasi di PT PLN (Persero) ULP Medan Selatan. Melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan menggunakan UML, serta implementasi dengan metode Waterfall, sistem berhasil menyediakan fitur utama seperti autentikasi pengguna, pendataan pelanggan, validasi otomatis NIK, pengelolaan data, dan pembuatan laporan yang sebelumnya dilakukan secara manual dan rentan kesalahan. Implementasi sistem ini terbukti membantu petugas dalam mengurangi duplikasi data, meminimalkan kesalahan input, serta mempercepat proses verifikasi informasi pelanggan. Dengan demikian, sistem yang dibangun tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada, tetapi juga dapat menjadi dasar pengembangan layanan digital yang lebih baik di masa mendatang.

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ada, sistem yang telah dirancang dapat dikembangkan lebih lanjut lagi hingga tahap pengujian dan evaluasi untuk mengukur kinerja, keamanan, dan kepuasan pengguna. Selain itu, sistem disarankan untuk diintegrasikan dengan layanan eksternal seperti API resmi Dukcapil guna meningkatkan keakuratan validasi NIK. Pengembangan fitur tambahan serta penerapan sistem pada unit PLN lainnya juga diharapkan dapat memperluas manfaat dan mendukung implementasi dalam skala yang lebih luas.

REFERENSI

- [1] Ikhwan, A., Khalis Nugraha, R., Syahnur, E. A., & Ridho, R. (2023). Perancangan Aplikasi Penilaian Kinerja Driver Menggunakan Kodular Di Pt Perkebunan Nusantara Iii Berbasis Mobile. *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, 7(2), 364–374. <https://doi.org/https://doi.org/10.35145/joisie.v7i2.4001>
- [2] Ikhwan, A., & Lubis, D. A. P. (2023). Perancangan Sistem Informasi Laporan Pengaduan Masyarakat Berbasis WEB pada Dinas ESDM SUMUT. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i1.193>
- [3] Ikhwan, A., Nasution, M. S., & Fahimah, N. (2024). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penentuan Kamar Asrama Taruna Berbasis Website Pada Poltekbang Medan. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dan Teknologi Rekayasa*, 6(1), 38–45. <https://doi.org/10.31962/jiitr.v6i1.182>
- [4] Lubis, R. A., & Ikhwan, A. (2023). Penerapan Aplikasi PLN Mobile dalam Melayani Pelanggan Rayon Medan Johor. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(3), 235–243. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i3.215>
- [5] Ningsih Widya, N. H. (2023). *Perbandingan Model Waterfall Dan Metode Prototype Untuk Pengembangan Aplikasi Pada Sistem Informasi*. 5(1), 83–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.47652/metadata.v5i1.311>
- [6] Nuriadini, A., & Hadiprajitno, P. T. B. (2022). Manfaat Penerapan Sistem Informasi Akuntansi terhadap Kinerja Karyawan dengan Pendekatan TAM (Studi Fenomenologi terhadap Penggunaan Sistem Informasi Akuntansi di PT PLN UP3 Demak). *Diponegoro Journal of Accounting*, 11(1), 1–11. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/accounting>
- [7] Rofita, R. R. (2022). Governance Networks Dalam Implementasi Kebijakan Pemanfaatan Data Kependudukan Guna Mewujudkan Single Identity Number. *Transparansi : Jurnal*

- Ilmiah Ilmu Administrasi*, 5(1), 26–37. <https://doi.org/10.31334/transparansi.v5i1.2285>
- [8] Romdona Siti, Junista Senja Silvia, G. A. (2024). Teknik Pengumpulan Data : Observasi , Wawancara Dan Kuesioner. *JISOSEPOL: Jurnal Ilmu Sosial Ekonomi Dan Politik*, 3(1), 39–47. <https://doi.org/https://doi.org/10.61787/taceee75>
- [9] Samsir, S. M. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pos (Point Of Sale) Untuk Kasir Menggunakan Konsep Bahasa Pemrograman Orientasi Objek. *JOISIE Jurnal Of Information System And Informatics Engineering*, 4(43–48). <https://doi.org/https://doi.org/10.35145/joisie.v4i1.607>
- [10] Septafi, G. (2021). Analisis Kemampuan Menulis Artikel Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar Angkatan 2019. *Educational Technology Journal*, 1(2), 1–16. <https://doi.org/10.26740/etj.v1n2.p1-16>
- [11] Septianto, R., & Hidayatullah, A. (2025). Design and Development of Web-Based E-Learning System Using Waterfall for Evaluation. *Journal of Information System and Technology Research*, 4(3), 135–144. <https://doi.org/10.55537/jistr.v4i3.1269>
- [12] Syabana, A., Informasi, S., Islam, U., & Sumatera, N. (2024). Manajemen Proyek Sistem Informasi Layanan Pelanggan Berbasis. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer*, 3(1), 639–648. <https://doi.org/https://doi.org/10.62712/juktisi.v3i1.162>
- [13] Usla, J. U., & Ikhwan, A. (2023). *Web Based Social Assistance Distribution Monitoring System Using Waterfall Method*. 5(1), 120–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.47709/cnahpc.v5i1.1986>
- [14] Wahyuni, N., Akmal, R., Gunawan, A., Industri, J. T., Sultan, U., Tirtayasa, A., & Km, J. J. S. (2020). Perancangan Sistem Informasi Basis Data Inventaris Barang Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall Web-Based Database Infomation System Design Using Waterfall Method. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 04(02), 102–115. <https://doi.org/https://doi.org/10.30988/jmil.v4i2.434>
- [15] Yoga, V., Ardhana, P., Qamarul, U., & Badaruddin, H. (2021). *Perancangan Sistem Informasi Apotek Qamarul Huda Menggunakan Unified Modeling Language (UML)*. 9(2), 115–119. <https://doi.org/https://doi.org/10.37824/jkqh.v9i2.2021.309>