

Lembar Pengesahan

Inovasi :

**"RADNUSA: TRANSFORMASI DIGITAL DALAM MANAJEMEN RADIOFARMAKA
RUMAH SAKIT"
RS. KANKER "DHARMAIS"**

Katagori : Innovation in Healthcare IT

Disahkan Oleh:

Direktor Utama RS. Kanker Dharmais



dr. R. Soeko W. Nindito. D,MARS

Tanggal:

7 September 2024

**"RADNUSA: TRANSFORMASI DIGITAL DALAM MANAJEMEN RADIOFARMAKA
RUMAH SAKIT"
RS. KANKER "DHARMAIS"**

Kategori : Innovation in Healthcare IT

**Diajukan oleh :
Ferdhi Dwi Listiawadi**

**INSTALASI FARMASI
RUMAH SAKIT KANKER "DHARMAIS"
2024**

"RADNUSA: TRANSFORMASI DIGITAL DALAM MANAJEMEN RADIOFARMAKA RUMAH SAKIT" RS. KANKER "DHARMAIS"

RADNUSA adalah sistem informasi yang dirancang untuk mendukung manajemen radiofarmaka di rumah sakit dalam pelayanan kedokteran nuklir. Sistem ini memiliki berbagai fitur seperti pengelolaan perbekalan radioaktif, *maintenance*, kalibrasi, produksi, *labeling* dan penggunaan radiofarmaka untuk pasien level 1, level 2 serta level 3 serta distribusi eksternal rumah sakit. Didukung *User Interface (UI)* dan *User Experience (UX)* yang *friendly* berbasis web dapat diakses di mana pun dan kapan pun, RADNUSA memudahkan tenaga kesehatan lain dalam pemberian radiofarmaka kepada pasien. Sistem ini menyediakan laporan produksi radiofarmaka yang membantu dalam proses perpanjangan perizinan operasional pelayanan kedokteran nuklir oleh pengawas obat maupun pengawas bahan nuklir.

1. Latar Belakang

Di era modern ini, dunia medis sedang bergerak menuju penerapan pengobatan presisi, yang juga dikenal sebagai pengobatan yang dipersonalisasi. Pendekatan ini menggabungkan pemahaman mendalam tentang genetika, lingkungan, dan gaya hidup individu untuk menentukan strategi pencegahan dan pengobatan yang paling efektif. Dalam konteks ini, setiap pasien dipandang sebagai entitas unik dengan profil biologis yang spesifik, yang berarti bahwa pendekatan satu ukuran untuk semua tidak lagi memadai. Pengobatan presisi berfokus pada identifikasi variasi genetik yang mempengaruhi respon individu terhadap penyakit dan pengobatan, memungkinkan dokter untuk memberikan terapi yang lebih tepat sasaran dan efektif.

Salah satu elemen kunci dalam pengobatan presisi adalah penggunaan teknologi imaging atau pencitraan medis. Pencitraan medis telah mengalami perkembangan pesat dengan adanya teknologi canggih seperti MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), CT Scan (*Computed Tomography*), SPECT (*Single Photon Emission Computed Tomography*) dan PET (*Positron Emission Tomography*). Teknologi ini memungkinkan visualisasi yang sangat rinci dari struktur dan fungsi organ serta jaringan tubuh, membantu dalam deteksi dini, diagnosis yang lebih akurat, dan pemantauan respons terhadap pengobatan.

Dalam pemeriksaan SPECT dan PET penggunaan radiofarmaka sangat penting. Radiofarmaka adalah senyawa yang mengandung isotop radioaktif yang dapat memancarkan radiasi gamma (SPECT) atau positron (PET). Radiofarmaka ini dimasukkan ke dalam tubuh pasien, di mana mereka akan terakumulasi di area tubuh yang berbeda tergantung pada jenis radiofarmaka dan proses biologis yang ditargetkan.

Radiofarmaka berperan penting dalam proses pengobatan yang presisi, maka dari itu dibutuhkan suatu sistem aplikasi manajemen yang mendukung dalam proses pengelolaan radiofarmaka. Dalam rangka mendukung transformasi kesehatan, dimana salah satu pilarnya adalah transformasi teknologi kesehatan, maka kami mengembangkan sistem aplikasi untuk pengelolaan radiofarmaka di RS. Kanker Dharmais, yang kami sebut dengan RADNUSA : Radiofarmaka Nusantara.

2. Tujuan

2.1 Pengelolaan Stok yang Efisien

Aplikasi ini memudahkan pelacakan jumlah stok radiofarmaka secara *real-time*, sehingga meminimalkan risiko kekurangan atau kelebihan stok.

- 2.2 Peningkatan Akurasi Data
Dengan sistem otomatis, kesalahan manual dalam pencatatan atau penggunaan radiofarmaka dapat dikurangi, sehingga data inventori lebih akurat.
- 2.3 Pelaporan dan Monitoring
Aplikasi ini memungkinkan pembuatan laporan dan penggunaan radiofarmaka secara cepat dan akurat. Pengguna bisa melihat riwayat inventori dan pergerakan stok dengan lebih mudah.
- 2.4 Peningkatan Kolaborasi Antar Staf
Aplikasi ini memudahkan kolaborasi antar staf sehingga semua pihak bisa bekerja dengan informasi yang sama dan *up-to-date*.
- 2.5 Mengurangi Penggunaan Kertas
Aplikasi berbasis web untuk inventori radiofarmaka dapat mengurangi ketergantungan pada pencatatan manual berbasis kertas. Dengan digitalisasi data inventori, laporan dan catatan bisa diakses, disimpan, dan dibagikan secara elektronik, yang tidak hanya lebih efisien tetapi juga ramah lingkungan.

3. Langkah-langkah

- 3.1 Analisis Kebutuhan
Identifikasi Kebutuhan Pengguna: Mengumpulkan informasi mengenai fitur dan fungsionalitas yang dibutuhkan, seperti *usertype*, masterdata, penerimaan, pemakaian, produksi, pelacakan stok, manajemen pengadaan, pemantauan masa kedaluwarsa, dan laporan.
- 3.2 Perancangan Sistem
Perancangan Arsitektur Aplikasi: Menentukan arsitektur aplikasi web, seperti model client-server atau microservices. Ini mencakup komponen seperti frontend, backend, dan database.
Desain Antarmuka Pengguna (UI/UX): Mencari prototipe desain tampilan aplikasi. Fokus pada kemudahan navigasi dan aksesibilitas data inventori.
Perancangan Database: Mendesain struktur database yang akan digunakan untuk menyimpan data radiofarmaka. Ini termasuk tabel-tabel untuk inventori, penggunaan.
- 3.3 Pemilihan Teknologi
Backend: Memilih kerangka kerja (seperti Laravel, Node.js) untuk pengembangan server-side yang menangani logika bisnis, otentikasi, dan pengelolaan data.
Frontend: Memilih teknologi untuk antarmuka pengguna seperti HTML, CSS, JavaScript.
Database: Menentukan jenis database yang sesuai, seperti MySQL, PostgreSQL, atau MongoDB, yang akan digunakan untuk menyimpan data.
API (opsional): Jika aplikasi perlu diintegrasikan dengan sistem lain, pertimbangkan penggunaan API untuk pertukaran data.
- 3.4 Pengembangan Aplikasi
Pengembangan *Frontend*: Membangun antarmuka pengguna sesuai dengan desain yang sudah dirancang. Ini termasuk tabel stok, halaman input data, laporan, dan fitur pencarian.

Pengembangan *Backend*: Membangun API atau logika aplikasi backend untuk menangani permintaan pengguna, seperti pencarian stok, pelaporan, dan pembaruan inventori.

Integrasi Database: Mengimplementasikan CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) untuk mengelola data inventori radiofarmaka.

Fitur Keamanan: Implementasi otentikasi, otorisasi, dan enkripsi data untuk melindungi informasi sensitif.

3.5 Pengujian Aplikasi

Pengujian Fungsional: Memastikan setiap fitur berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Misalnya, memastikan bahwa pencatatan stok, pelaporan, dan pengadaan berjalan dengan benar.

Pengujian Kinerja: Menguji performa aplikasi saat digunakan dalam skala besar, terutama dalam hal akses banyak pengguna atau pemrosesan data dalam jumlah besar.

Pengujian Responsif: Memastikan aplikasi dapat diakses dengan baik di berbagai perangkat dan ukuran layar (desktop, tablet, smartphone).

Pengujian pencetakan label dosis radiofarmaka.

3.6 Implementasi dan *Deployment*

Pengaturan Server: Menyiapkan server tempat aplikasi akan di-host, menggunakan server lokal.

Deploy Aplikasi: Mengunggah aplikasi ke server, menyiapkan domain, dan mengkonfigurasi lingkungan aplikasi untuk produksi.

Konfigurasi Keamanan Tambahan: Pastikan HTTPS, firewall, dan backup otomatis diterapkan pada aplikasi.

3.7 Pemeliharaan dan Pembaruan

Pemantauan Kinerja: Secara terus menerus memonitor aplikasi untuk memastikan tidak ada masalah dalam performa, dan memperbaiki bug atau kesalahan yang muncul.

Pembaruan Fitur: Mengembangkan dan menambahkan fitur baru berdasarkan umpan balik pengguna atau perubahan regulasi terkait radiofarmaka.

Backup Data: Mengatur backup data secara rutin untuk menghindari kehilangan data yang penting.

4. Hasil Inovasi

4.1 Pengelolaan Stok yang Lebih Efisien

Akses *Real-Time* ke Data Stok: Petugas dapat melihat ketersediaan stok radiofarmaka secara langsung, memudahkan mereka untuk memastikan ketersediaan bahan yang dibutuhkan tanpa harus melakukan pengecekan manual.

Pengurangan Kesalahan Pencatatan: Pencatatan stok dilakukan secara digital, sehingga mengurangi risiko kesalahan manual seperti kehilangan dokumen atau kesalahan input data.

4.2 Pengurangan Penggunaan Kertas

Dengan sistem digital, seluruh proses pencatatan dan pelaporan dilakukan secara elektronik, sehingga mengurangi penggunaan dokumen fisik dan menghemat biaya operasional terkait dengan pembelian dan penyimpanan kertas.

4.3 Laporan yang Lebih Cepat dan Akurat

Pembuatan Laporan Otomatis: Aplikasi dapat menghasilkan laporan harian, mingguan, atau bulanan mengenai dosis radiofarmaka, hasil produksi, penggunaan, dan pengadaan radiofarmaka dengan lebih cepat dan akurat, sesuai kebutuhan manajemen dan regulasi.

4.4 Peningkatan Keamanan Data

Keamanan yang Ditingkatkan: Data radiofarmaka disimpan dengan aman di server yang memiliki fitur enkripsi dan otentikasi yang kuat, mengurangi risiko akses tidak sah atau kebocoran data.

Backup Rutin: Dengan adanya fitur backup otomatis, risiko kehilangan data penting akibat kegagalan sistem dapat diminimalisir.

4.5 Pemantauan Masa Kedaluwarsa yang Efektif

Sistem memberikan notifikasi ketika stok radiofarmaka mendekati masa kedaluwarsa. Hal ini memungkinkan tindakan cepat untuk mencegah pemborosan stok dan menjamin bahan yang digunakan tetap dalam kondisi baik.

4.6 Kemudahan dalam Akses dan Kolaborasi

Akses Multi-User: Banyak pengguna dapat mengakses sistem secara bersamaan dari berbagai lokasi, memungkinkan kolaborasi antara berbagai departemen, seperti farmasi, logistik, dan keuangan.

Aksesibilitas yang Lebih Baik: Aplikasi berbasis web memungkinkan akses dari perangkat apa pun, baik itu komputer desktop, tablet, atau smartphone, selama terhubung dengan internet.

4.7 Peningkatan Kepatuhan terhadap Regulasi

Aplikasi dapat membantu organisasi mematuhi regulasi yang ketat terkait manajemen dan penyimpanan radiofarmaka. Semua data terkait penggunaan dan penyimpanan bahan ini terekam dengan baik, sehingga memudahkan pelaporan kepada pihak berwenang.

4.8 Penghematan Biaya Operasional

Optimasi Pengadaan: Dengan mengetahui stok secara *real-time* dan otomatis, pengadaan radiofarmaka dapat dilakukan dengan lebih tepat waktu, mengurangi biaya akibat kelebihan stok atau pembelian darurat.

Mengurangi Pemborosan: Dengan pemantauan kedaluwarsa yang lebih baik, organisasi dapat menggunakan stok dengan lebih efisien, menghindari pemborosan bahan radiofarmaka yang kadaluarsa.

4.9 Kinerja yang Lebih Baik dan Responsif

Peningkatan Responsivitas: Dengan menggunakan aplikasi berbasis web, proses pencarian data, pelacakan stok, dan pembaruan inventori menjadi lebih cepat dan responsif dibandingkan dengan metode manual.

Skalabilitas: Aplikasi dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menambah fitur baru atau menambah kapasitas pengguna seiring dengan pertumbuhan kebutuhan organisasi.

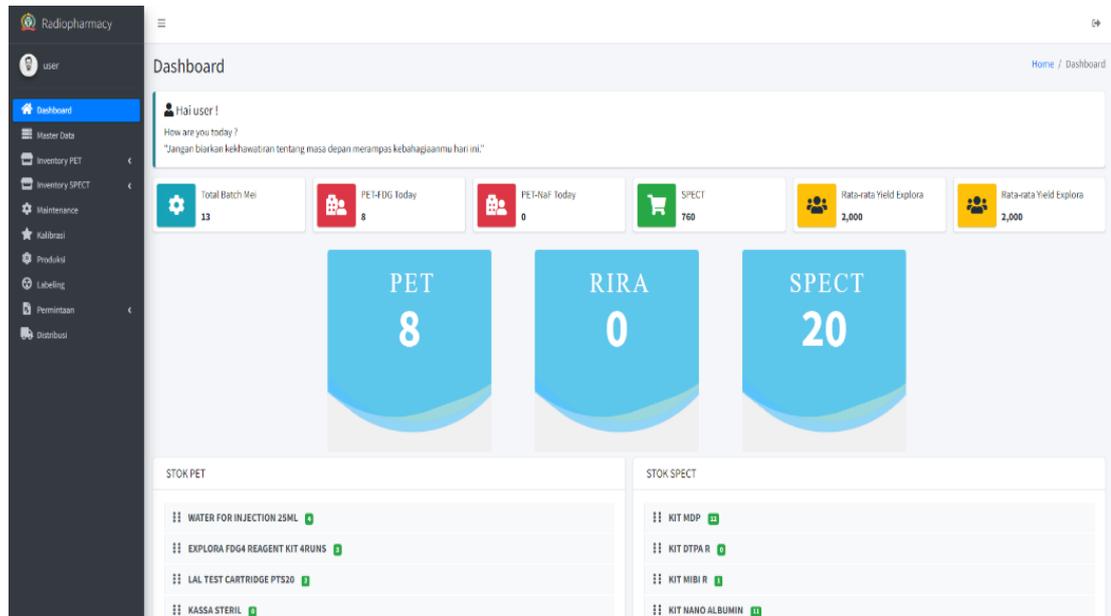
4.10 Peningkatan Pengawasan dan Audit

Aplikasi menyimpan log aktivitas yang dilakukan dalam sistem, memudahkan untuk audit internal dan eksternal. Perubahan data bisa dilacak, termasuk siapa yang melakukan perubahan dan kapan perubahan tersebut terjadi.

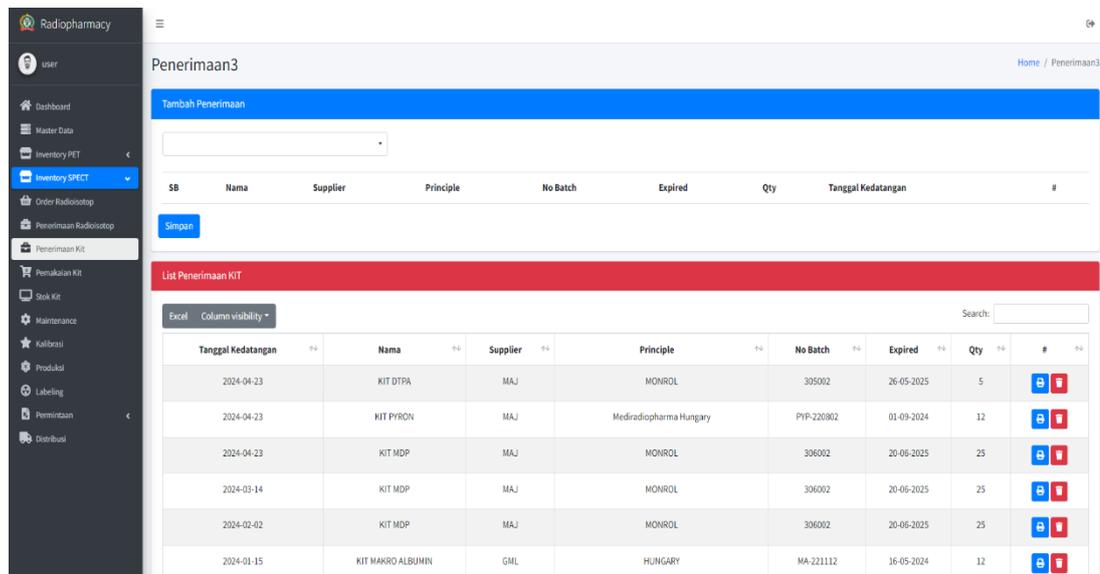
4.11 Kesamaan Informasi Antar Bagian (Administrasi, Farmasi, Perawat, Dokter)

Keterpaduan Informasi: Aplikasi ini memungkinkan berbagai bagian administrasi, farmasi, perawat, dan dokter memiliki akses ke data yang sama dan terkini. Ketika dokter atau perawat membutuhkan radiofarmaka untuk pasien, Informasi yang konsisten di seluruh sistem memastikan kelancaran alur kerja.

Transparansi Antar Bagian: Semua perubahan data, seperti penambahan nama atau penggunaan radiofarmaka, secara otomatis tercatat dan dapat dilihat oleh semua bagian yang relevan. Ini menghindari kesalahan akibat miskomunikasi dan mempermudah koordinasi.



Gambar 1. Tampilan Dashboard



Gambar 2. Tampilan Penerimaan