

Yunita Primasanti, S.T, M.T  
Reva Sebriana, S.T, M.T



# Sistem Pemodelan Pengambilan Obat di Klinik

**POWER APPS**



## UU No 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat ciptaan dan/atau produk hak terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. penggandaan ciptaan dan/atau produk hak terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. penggandaan ciptaan dan/atau produk hak terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan fonogram yang telah dilakukan pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu ciptaan dan/atau produk hak terkait dapat digunakan tanpa izin pelaku pertunjukan, produser fonogram, atau lembaga penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# **Sistem Pemodelan Pengambilan Obat di Klinik *Power Apps***

**YUNITA PRIMASANTI, S.T, M.T**

**REVA SEBRIANA, S.T, M.T**



# **Sistem Pemodelan Pengambilan Obat di Klinik *Power Apps***

**Penulis:**

Yunita Primasanti, S.T, M.T  
Reva Sebriana, S.T, M.T

**Editor :**

Imam Setyo Nugroho, M.Pd.

**Ukuran :**

Hal. x, 120, Uk: 15.5x23 cm

**ISBN :**

.....

Cetakan Pertama :

**Agustus, 2025**

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

---

Isi diluar tanggung jawab percetakan

---

**Copyright © 2025 by Prime Identity House**

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau  
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PT Prime Identity House**

Anggota IKAPI 396/JTI/2024

Dukuh Dresi, Wagir Kidul, Pulung, Ponorogo, Jawa Timur

Telp: 085157033918

Website: [www.primeidentityhouse.com](http://www.primeidentityhouse.com)

[www.publisher.primeidentityhouse.com](http://www.publisher.primeidentityhouse.com)

E-mail: [primeidentitypublisher@gmail.com](mailto:primeidentitypublisher@gmail.com)

# PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan Allah SWT, berkat limpahan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan buku dengan judul, "Sistem Pemodelan Pengambilan Obat di Klinik *Power Apps*" ini.

Penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam proses penyelesaian buku ini.

Penulis menanti saran konstruktif untuk perbaikan dan peningkatan pada masa mendatang. Semoga buku ini dapat memberikan kontribusi dan khazanah informasi. Sebagaimana peribahasa tak ada gading nan tak retak, mohon dimaafkan segala kekeliruan yang ada pada terbitan ini. Segala kritik dan saran, tentu akan diterima dengan tangan terbuka. Harapan penulis, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Jangan takut untuk menulis, dengan menulis kita bisa menuangkan asa-asa kita selama ini terpendam menjadi otentik bukan khayalan berkelanjutan tanpa ada realisasinya.

**Penulis**



# DAFTAR ISI

|  |            |
|--|------------|
| <b>PRAKATA</b>   | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b>  | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>   | <b>x</b>   |
| <b>BAB I KONSEP DASAR SISTEM INFORMASI</b>                             | <b>1</b>   |
| A. Pengertian Sistem Informasi   | 1          |
| B. Komponen Sistem Informasi   | 2          |
| C. Sisklus hidup pengembangan system                                   | 4          |
| D. Tahapan Siklus Hidup Pengembangan Sistem                            | 4          |
| E. Model Pengembangan Sistem   | 7          |
| F. Manfaat Penerapan SDLC  | 9          |
| G. Sistem informasi manajemen  | 11         |
| H. Sistem informasi berbasis computer                                  | 14         |
| <b>BAB 2 SISTEM INFORMASI DIBIDANG KESEHATAN</b>                       | <b>15</b>  |
| A. Definisi system informasi Kesehatan                                 | 15         |
| B. Tujuan dan fungsi system informasi Kesehatan                        | 17         |
| C. Peran teknologi informasi dalam layanan Kesehatan                   | 20         |
| D. Jenis-Jenis Sistem Informasi Kesehatan                              | 23         |
| 1. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS)                      | 23         |
| 2. Sistem Informasi Kesehatan Masyarakat (SIKM)                        | 24         |
| 3. Sistem Informasi Rekam Medis Elektronik (EMR/EHR)                   | 24         |
| 4. Sistem Informasi Laboratorium (LIS – Laboratory Information System) | 25         |
| 5. Sistem Informasi Apotek dan Farmasi                                 | 25         |
| 6. Sistem Informasi Keuangan dan Klaim BPJS                            | 26         |
| 7. Sistem Informasi Rujukan Terintegrasi                               | 26         |
| 8. Sistem Surveilans dan Pelaporan Penyakit                            | 27         |

|   |            |
|---|------------|
| 9. Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SIKN) / SatuSehat     | 27         |
| E. Stakeholder dalam system informasi Kesehatan               | 28         |
| <b>BAB 3 INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI DALAM LAYANAN KESEHATAN</b>  | <b>33</b>  |
| A. Perangkat keras dan perangkat lunak                        | 33         |
| B. Jaringan dan keamanan data                                 | 38         |
| E. <i>Cloud Computing</i> dan <i>Mobile Health (m health)</i> | 45         |
| F. Sistem Basis Data Kesehatan                                | 53         |
| G. <i>Standar Interoperabilitas</i> (HL7, FHIR, ICD)          | 64         |
| <b>BAB 4 PEMODELAN SISTEM INFORMASI KESEHATAN</b>             | <b>67</b>  |
| A. Analisis Kebutuhan <i>System</i>                           | 67         |
| B. Diagram Konteks dan Data Flow Diagram (DFD)                | 80         |
| C. <i>Use Case</i> dan Diagram Aktivitas                      | 82         |
| D. Perancangan Antar Muka Pengguna                            | 85         |
| E. Perancangan Data Base dan ERD                              | 86         |
| <b>BAB 5 IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI KESEHATAN</b>          | <b>89</b>  |
| A. Strategi Implementasi System                               | 89         |
| B. Pelatihan dan Adaptasi Pengguna                            | 91         |
| C. Studi Kasus Implementasi di Rumah Sakit/Klinik             | 93         |
| D. Kendala dan Tantangan Implementasi                         | 95         |
| E. Evaluasi dan Pemeliharaan <i>System</i>                    | 97         |
| <b>BAB 6 ISU-ISU KRITIS DALAM SISTEM INFORMASI KESEHATAN</b>  | <b>101</b> |
| A. Privasi dan Keamanan Informasi Pasien                      | 101        |
| B. Etika Penggunaan System Informasi                          | 101        |
| C. Kebijakan dan Regulasi System Kesehatan Digital            | 103        |

|  |            |
|--|------------|
| D. Transformasi Digital Didunia Medis          | 103        |
| E. Masa Depan System Informasi Kesehatan       | 103        |
| <b>BAB 7 STUDI KASUS PENGGUNAAN POWER APSS</b> | <b>105</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                          | <b>117</b> |
| <b>GLOSARIUM</b>                               | <b>119</b> |
| <b>TENTANG PENULIS</b>                         | <b>121</b> |

# DAFTAR GAMBAR

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 7. 1 Konsep Perancangan .....   | 109 |
| Gambar 7. 2 Diagram Alir .....         | 110 |
| Gambar 7. 3 Rich picture diagram.....  | 110 |
| Gambar 7. 4 Menu Utama Pengguna .....  | 111 |
| Gambar 7. 5 menu Transaction .....     | 113 |
| Gambar 7. 6 Menu Pemesanan .....       | 113 |
| Gambar 7. 7 Menu Pengambilan Obat..... | 114 |
| Gambar 7. 8 Aplikasi E-Clinic .....    | 115 |

# BAB I

## KONSEP DASAR SISTEM INFORMASI

### A. Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas manusia yang menggunakan teknologi tersebut untuk mendukung operasi dan manajemen dalam suatu organisasi. Menurut Laudon dan Laudon (2020), sistem informasi adalah *“a set of interrelated components that collect, process, store, and disseminate information to support decision making, coordination, control, analysis, and visualization in an organization.”* Artinya, sistem informasi berfungsi tidak hanya untuk memproses data, tetapi juga sebagai alat bantu strategis dalam pengambilan keputusan.

Bodnar dan Hopwood (2013) juga menyatakan bahwa sistem informasi adalah *“a collection of hardware, software, people, procedures, and data that work together to provide information necessary for decision making.”* Dari definisi ini, jelas bahwa sistem informasi mencakup lebih dari sekadar teknologi; manusia dan prosedur operasional juga merupakan bagian yang sangat penting.

Dalam perspektif yang lebih luas, sistem informasi dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan keunggulan kompetitif organisasi. Dalam jurnal ilmiah yang ditulis

oleh Stair dan Reynolds (2018), disebutkan bahwa sistem informasi memiliki tiga tujuan utama: mendukung operasi bisnis harian, mendukung pengambilan keputusan manajerial, dan mendukung keunggulan strategis.

## B. Komponen Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan suatu kesatuan yang terorganisir untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan, koordinasi, analisis, dan pengendalian dalam sebuah organisasi. Komponen utama dari sistem informasi terdiri dari lima unsur penting yang saling berinteraksi, yaitu perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia, dan prosedur. Setiap komponen memiliki peran krusial dalam memastikan sistem informasi berjalan secara efektif dan efisien.

Pertama, **perangkat keras (hardware)** adalah fondasi fisik dari sistem informasi. Komponen ini mencakup komputer, server, perangkat penyimpanan data, dan peralatan jaringan seperti router dan switch. Perangkat keras memungkinkan proses input, pemrosesan, penyimpanan, dan output informasi. Tanpa perangkat keras yang andal, proses digitalisasi data dan penyampaian informasi tidak dapat berlangsung optimal, sehingga dapat mengganggu kinerja sistem secara keseluruhan.

Kedua, **perangkat lunak (software)** berfungsi sebagai pengendali dan pengolah data dalam sistem informasi. Terdiri dari sistem operasi (seperti Windows, Linux) dan aplikasi pendukung (misalnya perangkat lunak akuntansi, CRM, ERP), software memungkinkan pengguna berinteraksi dengan perangkat keras dan mengelola data secara efisien. Perangkat lunak yang tepat akan membantu meningkatkan produktivitas serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

Ketiga, **data** merupakan elemen utama yang diolah dalam sistem informasi. Data adalah sekumpulan fakta atau angka mentah yang, setelah diproses, menjadi informasi yang bernilai dan bermakna. Kualitas data yang baik (akurat, relevan, tepat waktu) sangat penting untuk menghasilkan informasi yang dapat diandalkan dalam proses manajerial dan operasional organisasi.

Keempat, **manusia (brainware)** adalah pengguna sistem informasi, baik yang memiliki latar belakang teknis seperti programmer, analis sistem, dan teknisi jaringan, maupun non-teknis seperti manajer dan staf administrasi. Tanpa keterlibatan manusia yang kompeten dan bertanggung jawab, sistem informasi tidak akan dapat dijalankan atau dimanfaatkan secara maksimal, bahkan sistem tercanggih pun bisa gagal jika tidak didukung oleh sumber daya manusia yang memadai.

Terakhir, **prosedur** merujuk pada tata laksana atau aturan kerja yang mengatur penggunaan sistem informasi. Prosedur ini mencakup instruksi dan langkah-langkah standar yang harus diikuti

oleh pengguna untuk menjalankan fungsi sistem dengan benar dan konsisten. Prosedur yang terdokumentasi dan terstandarisasi membantu menjamin keamanan data, efisiensi operasional, serta meminimalkan risiko kesalahan dalam penggunaan sistem.

Secara keseluruhan, kelima komponen ini bekerja secara sinergis dalam menciptakan sistem informasi yang handal. Keseimbangan dan integrasi antar komponen sangat penting untuk memastikan bahwa sistem informasi dapat memberikan kontribusi nyata bagi pencapaian tujuan organisasi.

### C. Sisklus hidup pengembangan system

Siklus Hidup Pengembangan Sistem (*System Development Life Cycle/SDLC*) adalah metodologi terstruktur yang digunakan untuk merencanakan, membuat, menguji, dan menerapkan sistem informasi. SDLC bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dikembangkan secara efisien, memenuhi kebutuhan pengguna, Menurut Kendall dan Kendall (2011), SDLC adalah "*a framework that describes the activities performed at each stage of a software development project.*" Dengan pendekatan ini, organisasi dapat mengelola proyek sistem informasi secara sistematis dan terkendali. Serta dapat dipelihara dan ditingkatkan dalam jangka panjang.

### D. Tahapan Siklus Hidup Pengembangan Sistem

**Tahapan Siklus Hidup Pengembangan Sistem (System Development Life Cycle/SDLC)** merupakan proses terstruktur yang digunakan dalam membangun dan mengelola sistem informasi

agar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan organisasi. SDLC terdiri dari enam fase utama yang berjalan secara sistematis, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pemeliharaan sistem pasca-implementasi. Setiap fase memiliki tujuan spesifik dan menghasilkan dokumen atau produk kerja sebagai dasar untuk tahap berikutnya.

Tahap pertama adalah **Perencanaan Sistem (System Planning)**. Pada fase ini, tim pengembang dan pemangku kepentingan bekerja sama untuk mengidentifikasi kebutuhan bisnis, menetapkan tujuan sistem, serta melakukan studi kelayakan teknis, ekonomi, dan operasional. Analisis biaya dan manfaat dilakukan untuk menentukan apakah sistem layak dikembangkan. Fase ini menghasilkan *dokumen perencanaan sistem* atau *project charter* yang menjadi acuan bagi seluruh proses pengembangan selanjutnya.

Fase kedua adalah **Analisis Sistem (System Analysis)**, yang berfokus pada pemahaman kebutuhan pengguna dan proses bisnis saat ini. Informasi dikumpulkan melalui wawancara, observasi, studi dokumen, dan kuesioner. Tim analis mengidentifikasi permasalahan sistem lama dan merinci spesifikasi kebutuhan sistem baru, baik fungsional maupun non-fungsional. Hasil akhir dari tahap ini adalah *System Requirement Specification (SRS)*, yang berisi rincian kebutuhan sistem yang harus dipenuhi.

Selanjutnya adalah **Perancangan Sistem (System Design)**, di mana kebutuhan yang telah dianalisis diterjemahkan ke dalam

desain teknis dan logis. Fase ini melibatkan pembuatan desain antarmuka pengguna, struktur basis data, diagram alir data (DFD), serta rancangan modul dan arsitektur sistem. Tujuannya adalah menghasilkan *blueprint sistem* dan *spesifikasi desain teknis* yang menjadi pedoman bagi proses pengembangan.

Fase keempat, **Pengembangan dan Pengujian (Development and Testing)**, merupakan tahap implementasi desain ke dalam kode program oleh tim programmer. Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan pengujian bertingkat, mulai dari *unit testing* (pengujian tiap komponen), *integration testing* (pengujian antar modul), hingga *system testing* secara keseluruhan. Tujuannya adalah memastikan sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi. Produk akhirnya adalah *prototipe sistem* atau sistem yang siap digunakan.

Setelah sistem diuji, fase berikutnya adalah **Implementasi (Implementation)**. Pada tahap ini, sistem yang telah dikembangkan mulai diterapkan dalam lingkungan nyata. Proses implementasi mencakup instalasi perangkat lunak dan perangkat keras, pelatihan bagi pengguna akhir, serta migrasi atau konversi data dari sistem lama ke sistem baru. Hasil utama dari fase ini adalah sistem yang berjalan secara operasional di lingkungan pengguna.

Fase terakhir adalah **Pemeliharaan (Maintenance)**, yang berfungsi untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan baik dalam jangka panjang. Kegiatan dalam tahap ini meliputi perbaikan bug, penyesuaian terhadap perubahan kebutuhan pengguna,

pembaruan fitur, dan peningkatan keamanan. Tahap ini bersifat berkelanjutan karena sistem perlu terus disesuaikan agar tetap relevan dan optimal. Hasil akhirnya adalah *pembaruan sistem secara berkala* untuk mendukung keberlangsungan operasional organisasi.

## E. Model Pengembangan Sistem

**Model Pengembangan Sistem** adalah pendekatan metodologis yang digunakan dalam menerapkan tahapan-tahapan dalam *System Development Life Cycle* (SDLC). Model ini memberikan kerangka kerja untuk bagaimana tahapan pengembangan sistem dilaksanakan, diorganisir, dan dikontrol. Setiap model memiliki karakteristik, kelebihan, dan kelemahan masing-masing, serta cocok diterapkan dalam situasi dan kebutuhan proyek yang berbeda. Beberapa model yang populer digunakan antara lain **Waterfall**, **Iterative & Incremental**, dan **Agile**.

Model pertama yang paling klasik adalah **Waterfall Model**, yaitu pendekatan linear dan berurutan. Dalam model ini, setiap tahap pengembangan dilakukan secara sistematis dari awal hingga akhir, mulai dari perencanaan, analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, hingga pemeliharaan. Setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum beralih ke tahap berikutnya. Kelebihan model ini adalah kesederhanaannya dan dokumentasi yang lengkap, sehingga cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang stabil dan jelas sejak awal. Namun, model ini

kurang fleksibel karena sulit untuk kembali ke tahap sebelumnya jika terjadi perubahan kebutuhan di tengah jalan.

Model berikutnya adalah **Iterative & Incremental Model**, yang mengembangkan sistem secara bertahap melalui iterasi. Pada setiap iterasi, sistem dikembangkan dalam bagian-bagian kecil (increment) yang dapat diuji dan disempurnakan berdasarkan umpan balik pengguna. Model ini memungkinkan adanya perbaikan dan adaptasi terhadap perubahan kebutuhan selama proses pengembangan. Kelebihannya adalah fleksibilitas dalam menangani ketidakpastian dan kemampuan mengidentifikasi risiko lebih awal. Model ini sering digunakan dalam proyek yang kompleks, di mana semua kebutuhan tidak dapat ditentukan di awal secara lengkap.

Selanjutnya adalah **Agile Model**, yang merupakan evolusi dari model iteratif dengan pendekatan yang lebih adaptif, kolaboratif, dan responsif terhadap perubahan. Agile bekerja dalam siklus pendek yang disebut *sprint*, di mana tim lintas fungsi bekerja sama untuk menghasilkan bagian dari sistem yang dapat digunakan dalam waktu singkat. Agile menekankan komunikasi intensif, keterlibatan aktif pengguna, dan kecepatan dalam merespons perubahan. Kelebihannya adalah peningkatan kepuasan pengguna dan pengiriman produk yang lebih cepat. Agile sangat cocok untuk proyek dinamis yang memerlukan fleksibilitas tinggi dan interaksi tim yang intens.

Setiap model pengembangan sistem memiliki pendekatan tersendiri dalam mengelola proses SDLC. Pemilihan model yang tepat bergantung pada faktor seperti skala proyek, kejelasan kebutuhan pengguna, waktu pelaksanaan, serta sumber daya yang tersedia. Dengan memahami karakteristik tiap model, pengembang dapat menentukan strategi terbaik untuk menghasilkan sistem informasi yang efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan organisasi.

## F. Manfaat Penerapan SDLC

**Manfaat penerapan SDLC (System Development Life Cycle)** sangat penting dalam memastikan keberhasilan pengembangan sistem informasi. SDLC menyediakan kerangka kerja terstruktur yang memungkinkan proses pembangunan sistem berjalan secara sistematis dan terukur. Melalui tahapan yang jelas dan berurutan, organisasi dapat merencanakan, mengembangkan, serta mengevaluasi sistem secara lebih efektif dan efisien, sehingga hasil akhir benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan bisnis.

Salah satu manfaat utama dari penerapan SDLC adalah **menjamin kualitas sistem melalui pendekatan yang terstruktur**. Dengan mengikuti tahapan SDLC—dari perencanaan hingga pemeliharaan—setiap aspek dari pengembangan sistem dapat diperiksa dan disesuaikan dengan standar yang telah ditetapkan. Hal ini membantu menghasilkan sistem yang stabil, fungsional, dan memenuhi kebutuhan pengguna. Kualitas yang baik tidak hanya

terlihat dari performa teknis, tetapi juga dari kemudahan penggunaan dan kemampuan sistem dalam mendukung proses bisnis.

Selain itu, SDLC juga **meminimalisir risiko kesalahan dan kegagalan proyek**. Dengan adanya fase-fase seperti analisis kebutuhan dan pengujian sistem, potensi kesalahan bisa dideteksi sejak dini. Proses verifikasi dan validasi dilakukan secara bertahap, sehingga masalah dapat diselesaikan sebelum sistem sepenuhnya diimplementasikan. Hal ini sangat penting dalam menghindari pemborosan biaya dan waktu akibat kesalahan yang baru ditemukan di tahap akhir proyek.

Penerapan SDLC juga **memastikan keterlibatan pemangku kepentingan (stakeholder)** selama proses pengembangan. Dalam setiap tahap, terutama saat analisis kebutuhan dan pengujian, pengguna akhir dan pihak terkait lainnya dilibatkan untuk memberikan masukan dan umpan balik. Keterlibatan ini menjamin bahwa sistem yang dikembangkan benar-benar merefleksikan kebutuhan nyata dan dapat diterima dengan baik saat digunakan.

Terakhir, SDLC **memfasilitasi dokumentasi yang baik**, yang sangat berguna untuk proses perawatan dan pengembangan di masa depan. Setiap fase menghasilkan dokumen penting—seperti dokumen perencanaan, spesifikasi kebutuhan, desain sistem, dan catatan pengujian—yang dapat digunakan sebagai referensi saat melakukan perbaikan, pembaruan, atau migrasi sistem. Dokumentasi ini juga sangat membantu saat ada pergantian

personel proyek atau ketika organisasi ingin mengembangkan sistem lebih lanjut.

Dengan manfaat-manfaat tersebut, penerapan SDLC memberikan kontribusi besar terhadap keberhasilan proyek teknologi informasi, serta mendukung terciptanya sistem yang andal, berkelanjutan, dan bernilai strategis bagi organisasi.

## G. Sistem informasi manajemen

**Sistem Informasi Manajemen (SIM)** merupakan sebuah sistem yang dirancang secara sistematis untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi yang dibutuhkan oleh para manajer dalam proses pengambilan keputusan di dalam organisasi. SIM memainkan peran sentral dalam mendukung proses manajerial dengan menyediakan data dan informasi yang akurat, tepat waktu, dan relevan. Informasi yang dihasilkan dari sistem ini sangat penting untuk merencanakan, mengendalikan, dan mengevaluasi berbagai aktivitas organisasi.

Dalam praktiknya, SIM menjadi **alat strategis** bagi organisasi untuk meningkatkan efisiensi operasional, mempercepat alur kerja, serta memperbaiki kualitas pelayanan kepada pelanggan. Dengan bantuan SIM, data mentah yang dikumpulkan dari berbagai sumber dapat diolah menjadi informasi yang memiliki makna dan nilai dalam konteks bisnis. Hal ini memungkinkan manajer untuk membuat keputusan yang berbasis data (*data-driven decision making*), sehingga organisasi mampu merespon tantangan internal maupun eksternal secara cepat dan tepat. Penerapan SIM yang

baik juga dapat memperkuat **daya saing organisasi** melalui pengelolaan sumber daya yang lebih efisien dan inovatif.

Secara akademik, **definisi Sistem Informasi Manajemen** telah dikemukakan oleh beberapa ahli yang memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai karakteristik dan fungsi dari sistem ini. Menurut **Raymond McLeod**, Sistem Informasi Manajemen adalah *sistem berbasis komputer yang menyediakan informasi bagi beberapa pengguna dengan kebutuhan yang serupa*. Dalam pandangan ini, SIM ditekankan sebagai suatu sistem teknologi yang terstruktur untuk melayani kebutuhan informasi yang homogen di lingkungan organisasi. Artinya, sistem ini dirancang untuk mendukung sejumlah pengguna (terutama manajer) yang memiliki tujuan dan fungsi yang sama, seperti membuat laporan keuangan, analisis penjualan, atau pemantauan kinerja operasional. Dengan basis komputer, proses pengolahan data menjadi informasi menjadi lebih cepat, akurat, dan dapat diakses sesuai kebutuhan manajerial.

Sementara itu, **Gordon B. Davis** memberikan definisi yang lebih luas, yaitu bahwa *SIM adalah sistem terintegrasi antara manusia dan mesin yang menyediakan informasi untuk mendukung fungsi operasional, manajemen, dan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi*. Davis menekankan bahwa SIM bukan hanya terdiri dari teknologi (komputer), tetapi juga mencakup unsur manusia dan proses bisnis. Sistem ini mendukung berbagai tingkat pengambilan keputusan, mulai dari tingkat operasional harian hingga kebijakan strategis jangka panjang. Dengan kata lain,

keberhasilan SIM sangat tergantung pada kolaborasi antara pengguna dan teknologi dalam menghasilkan informasi yang relevan.

Adapun menurut **Laudon dan Laudon**, *Sistem Informasi Manajemen adalah sistem yang membantu organisasi dalam mengelola kegiatan bisnisnya dengan menyediakan informasi yang tepat, akurat, dan relevan*. Dalam definisi ini, fokus utama adalah pada kualitas informasi yang dihasilkan oleh sistem. Informasi yang tepat waktu dan relevan sangat penting agar manajer dapat merespon perubahan lingkungan bisnis secara efisien. SIM dianggap sebagai alat bantu yang kritis dalam proses pengambilan keputusan yang strategis maupun operasional, karena mampu mengintegrasikan berbagai data dari fungsi-fungsi organisasi secara menyeluruh.

Secara keseluruhan, **Sistem Informasi Manajemen tidak hanya sekadar perangkat lunak atau infrastruktur teknologi**, melainkan sebuah sistem yang melibatkan interaksi antara manusia, proses bisnis, dan teknologi informasi. Tujuan utama SIM adalah untuk menyajikan informasi yang dapat mendukung kegiatan operasional sehari-hari serta keputusan strategis jangka panjang dalam organisasi. Keberhasilan implementasi SIM akan sangat bergantung pada keselarasan antara kebutuhan pengguna, desain sistem, serta komitmen manajemen dalam memanfaatkan teknologi informasi untuk meningkatkan kinerja organisasi.

## H. Sistem informasi berbasis computer

Sistem Informasi Berbasis Komputer (SIBK) adalah sistem informasi yang menggunakan teknologi komputer untuk mengumpulkan, menyimpan, memproses, dan mendistribusikan data menjadi informasi yang berguna dalam mendukung aktivitas operasional, manajerial, dan pengambilan keputusan dalam organisasi. Sistem Informasi Berbasis Komputer adalah fondasi utama dalam transformasi digital organisasi. Dengan memanfaatkan komputer dan teknologi informasi, sistem ini mampu memberikan kecepatan, ketepatan, dan efisiensi dalam pengolahan data dan penyampaian informasi, sehingga sangat penting dalam mendukung strategi dan operasional organisasi masa kini.

# BAB 2

## SISTEM INFORMASI DIBIDANG KESEHATAN

### A. Definisi system informasi Kesehatan

**Sistem Informasi Kesehatan (SIK)** adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengelola data dan informasi di bidang kesehatan secara terintegrasi. Proses ini mencakup pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, analisis, dan penyebaran informasi yang berkaitan dengan kesehatan masyarakat, fasilitas layanan, serta kebijakan publik. SIK berfungsi sebagai sarana pendukung dalam pengambilan keputusan di semua level — mulai dari tingkat individu (seperti diagnosis pasien), tingkat fasilitas pelayanan kesehatan (seperti rumah sakit dan puskesmas), hingga tingkat pengambil kebijakan nasional. Dengan SIK yang dikelola dengan baik, data kesehatan dapat diolah menjadi informasi yang bernilai untuk memantau status kesehatan masyarakat, mengevaluasi program kesehatan, dan merencanakan intervensi yang tepat sasaran.

Menurut **World Health Organization (WHO)**, *Sistem Informasi Kesehatan adalah sistem terintegrasi yang menyediakan informasi kesehatan yang tepat waktu, akurat, dan relevan guna mendukung perencanaan, pengambilan keputusan, serta pengelolaan program kesehatan.* Definisi ini menekankan

pentingnya kualitas informasi yang dihasilkan oleh SIK, khususnya ketepatan waktu, akurasi, dan relevansi. WHO melihat SIK sebagai pilar utama dalam sistem kesehatan nasional karena informasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk menentukan kebijakan kesehatan yang berbasis bukti (*evidence-based policy*), memantau kemajuan indikator kesehatan, serta meningkatkan kualitas layanan kesehatan kepada masyarakat.

Sementara itu, **Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI)** mendefinisikan SIK sebagai *suatu sistem yang menyediakan informasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelayanan kesehatan serta mendukung manajemen dan kebijakan di bidang kesehatan*. Definisi ini menegaskan peran SIK dalam menunjang operasional dan manajemen pelayanan kesehatan secara langsung. Dengan adanya SIK, proses administrasi, pencatatan data pasien, pengelolaan sumber daya kesehatan, hingga pelaporan kepada instansi pusat dapat dilakukan secara terintegrasi. Hal ini berkontribusi pada peningkatan efisiensi kerja tenaga kesehatan dan memastikan bahwa keputusan yang diambil manajemen didasarkan pada informasi yang akurat.

Berdasarkan kedua definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Kesehatan adalah komponen vital dalam sistem kesehatan yang berfungsi sebagai penghubung antara data dan kebijakan. SIK bukan sekadar kumpulan perangkat lunak dan database, melainkan sebuah mekanisme yang menggabungkan teknologi, sumber daya manusia, dan prosedur kerja untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat. Dengan penerapan SIK

yang efektif, pemerintah dan fasilitas pelayanan kesehatan dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meningkatkan kualitas layanan, serta merespon kebutuhan kesehatan masyarakat dengan lebih cepat dan tepat.

## B. Tujuan dan fungsi system informasi Kesehatan

Sistem Informasi Kesehatan (SIK) merupakan suatu instrumen penting dalam pengelolaan layanan kesehatan modern. SIK dirancang untuk memenuhi tujuan strategis yang berkaitan dengan peningkatan kualitas, efisiensi, dan efektivitas sektor kesehatan, baik di tingkat layanan langsung maupun pada level kebijakan publik. Tujuan utama SIK adalah **mendukung pengambilan keputusan berbasis data**. Melalui penyediaan informasi yang akurat, terkini, dan dapat diandalkan, SIK membantu pemerintah, manajemen rumah sakit, dan tenaga medis merencanakan program, merumuskan kebijakan, serta menentukan intervensi kesehatan yang tepat sasaran. Dengan data yang valid, keputusan yang diambil akan lebih objektif dan berbasis bukti (*evidence-based policy making*).

Selain itu, SIK bertujuan untuk **meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelayanan kesehatan**. Proses otomatisasi dalam administrasi dan klinis, seperti pendaftaran pasien, penjadwalan, dan pengelolaan inventaris, dapat mengurangi beban kerja manual serta mempercepat pelayanan. Efisiensi ini berdampak langsung pada kenyamanan pasien dan optimalisasi sumber daya kesehatan. Tujuan lainnya adalah **meningkatkan kualitas layanan kesehatan**.

Dengan adanya rekam medis elektronik yang terdokumentasi secara lengkap dan terstandar, tenaga medis dapat mengakses informasi pasien secara cepat dan akurat, sehingga diagnosis dan terapi dapat diberikan dengan tepat.

SIK juga memiliki peran strategis dalam **memantau dan mengevaluasi program kesehatan**. Data yang dikumpulkan dapat digunakan untuk melacak tren penyakit, memantau cakupan imunisasi, menghitung angka kematian, dan mengevaluasi indikator kesehatan lainnya. Dengan demikian, pemerintah dan pihak terkait dapat mengukur efektivitas program dan melakukan perbaikan yang diperlukan. Lebih jauh lagi, SIK dirancang untuk **mendukung integrasi data lintas fasilitas dan wilayah**, sehingga memungkinkan pertukaran informasi antara puskesmas, rumah sakit, dinas kesehatan daerah, hingga kementerian kesehatan, guna menciptakan *satu data kesehatan nasional*. Tujuan terakhir adalah **memenuhi kewajiban pelaporan dan regulasi**, baik kepada pemerintah pusat dan daerah, lembaga akreditasi, maupun organisasi kesehatan dunia seperti WHO.

Dari sisi fungsi, SIK memiliki tiga lingkup utama: **fungsi operasional, manajerial, dan strategis**. Pada fungsi operasional, SIK digunakan untuk mengelola kegiatan layanan sehari-hari, seperti pencatatan data pasien dan medis yang mencakup rekam medis elektronik, riwayat pengobatan, alergi, dan hasil laboratorium. Fungsi ini juga meliputi proses registrasi dan pelayanan, termasuk pendaftaran pasien, penjadwalan dokter, sistem antrean, dan rujukan. Selain itu, terdapat fungsi administrasi

dan keuangan seperti penagihan, pengelolaan klaim BPJS, inventarisasi obat, logistik, dan pengendalian stok barang medis.

Dalam **fungsi manajerial**, SIK berperan dalam manajemen sumber daya manusia (SDM) dan fasilitas kesehatan, misalnya pengelolaan data tenaga kesehatan, absensi, jadwal kerja, serta pemantauan kondisi fasilitas dan alat medis. Fungsi ini juga mencakup pelaporan dan analisis data kesehatan, baik mingguan, bulanan, maupun tahunan, serta evaluasi capaian program nasional. Di sisi lain, pemantauan dan evaluasi kinerja program, tren penyakit, serta audit medis juga termasuk ke dalam ranah fungsi manajerial SIK.

Sedangkan pada **fungsi strategis**, SIK digunakan untuk perencanaan kesehatan jangka panjang berdasarkan analisis kebutuhan wilayah. Data yang dihasilkan SIK menjadi dasar pengambilan keputusan makro, seperti kebijakan distribusi vaksin, pengendalian wabah, dan perencanaan kebutuhan tenaga kesehatan. Selain itu, fungsi strategis juga mencakup integrasi nasional dan internasional, di mana SIK berperan dalam mendukung *satu data kesehatan nasional* serta memenuhi pelaporan kepada lembaga global seperti WHO dan UNICEF.

Dengan demikian, Sistem Informasi Kesehatan bukan sekadar sarana pencatatan data, tetapi merupakan fondasi penting untuk memastikan layanan kesehatan yang terintegrasi, efektif, dan berkelanjutan. Melalui tujuan dan fungsi yang jelas, SIK menjadi tulang punggung dalam mewujudkan pelayanan

kesehatan yang responsif terhadap kebutuhan masyarakat sekaligus mendukung pembangunan kesehatan nasional.

## C. Peran teknologi informasi dalam layanan Kesehatan

Teknologi informasi telah menjadi katalis transformasi besar dalam dunia kesehatan, mengubah cara layanan disediakan, dikelola, dan diakses oleh masyarakat. Inovasi digital memungkinkan sistem kesehatan menjadi lebih responsif, efisien, akurat, dan mudah diakses, sehingga mampu meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara signifikan. Pemanfaatan teknologi ini mencakup peningkatan akses layanan, optimalisasi manajemen rumah sakit, hingga pengambilan keputusan berbasis data.

### 1. Peningkatan Akses Layanan Kesehatan

Teknologi informasi memungkinkan masyarakat, termasuk mereka yang berada di wilayah terpencil, untuk mengakses layanan kesehatan secara lebih mudah. Platform daring, aplikasi, dan portal kesehatan memberikan informasi fasilitas kesehatan, ketersediaan dokter, jadwal pelayanan, serta edukasi kesehatan yang dapat diakses 24/7. Hal ini mengurangi hambatan geografis dan meningkatkan pemerataan layanan kesehatan.

### 2. Telemedicine (Telekonsultasi)

Telemedicine memungkinkan pasien berkonsultasi dengan tenaga medis melalui video call, chat, atau aplikasi

khusus tanpa harus datang langsung ke fasilitas kesehatan. Teknologi ini sangat bermanfaat di daerah terpencil, saat pandemi, atau untuk pasien dengan keterbatasan mobilitas. Selain itu, telekonsultasi dapat mempercepat diagnosa awal, meminimalkan risiko penularan penyakit, serta menghemat biaya dan waktu.

### **3. Aplikasi Kesehatan Digital**

Aplikasi kesehatan memberikan kemudahan bagi pasien untuk memantau jadwal kontrol, mengakses informasi obat, mencatat riwayat kesehatan, bahkan memesan layanan homecare. Fitur notifikasi otomatis membantu pasien mematuhi jadwal pengobatan atau kontrol, sehingga meningkatkan kepatuhan terhadap rencana perawatan yang telah ditentukan oleh tenaga medis.

### **4. Efisiensi Administrasi dan Manajemen Rumah Sakit**

Sistem informasi rumah sakit (Hospital Information System/HIS) mempermudah pengelolaan data pasien, rekam medis elektronik, penjadwalan dokter, hingga pengelolaan inventaris obat dan alat medis. Efisiensi administrasi ini mengurangi beban kerja manual tenaga kesehatan, meminimalkan kesalahan pencatatan, dan mempercepat proses pelayanan kepada pasien.

## **5. Pengambilan Keputusan Berbasis Data (Data-Driven Healthcare)**

Dengan adanya big data dan analisis data kesehatan, manajemen rumah sakit dan pemerintah dapat membuat kebijakan yang lebih tepat sasaran. Data penyakit, tren kesehatan, dan efektivitas pengobatan dapat dianalisis untuk meningkatkan layanan, mengoptimalkan alokasi sumber daya, serta memprediksi potensi wabah di masa depan.

## **6. Peningkatan Diagnosis dan Pengobatan**

Teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), machine learning, dan perangkat pencitraan medis canggih membantu tenaga medis melakukan diagnosis dengan lebih cepat dan akurat. Contohnya, AI dapat menganalisis hasil radiologi untuk mendeteksi kanker pada tahap awal atau mengidentifikasi pola penyakit yang sulit dikenali secara manual.

## **7. Keamanan dan Privasi Data Kesehatan**

Sistem keamanan siber (cybersecurity) yang kuat memastikan data pasien terlindungi dari kebocoran atau akses ilegal. Penggunaan enkripsi, autentikasi ganda, dan kebijakan perlindungan data sesuai standar internasional seperti HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act) menjadi kunci dalam menjaga kerahasiaan dan integritas data kesehatan.

## 8. Riset dan Inovasi Kesehatan

Teknologi informasi mendukung penelitian kesehatan melalui pengumpulan data dalam skala besar, pemodelan penyakit, dan pengujian obat baru secara virtual. Kolaborasi antarpeleliti di berbagai negara juga menjadi lebih mudah dengan adanya platform berbagi data dan publikasi ilmiah digital, sehingga mempercepat inovasi di bidang kesehatan.

## D. Jenis-Jenis Sistem Informasi Kesehatan

Sistem Informasi Kesehatan terdiri dari berbagai jenis, tergantung pada fungsi, lingkup, dan penggunaannya di fasilitas atau sistem kesehatan. Berikut klasifikasi jenis-jenis SIK:

### 1. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS)

Fungsi SIMRS adalah mengelola seluruh proses pelayanan dan administrasi rumah sakit secara terintegrasi. Sistem ini mencakup pendaftaran pasien, manajemen rekam medis, penjadwalan, pelayanan klinis, penunjang medis, pengelolaan obat, hingga pelaporan manajemen rumah sakit. Dengan adanya integrasi ini, setiap unit di rumah sakit dapat saling berbagi informasi secara real time, sehingga mengurangi duplikasi pekerjaan dan meminimalkan kesalahan pencatatan.

Tujuan utama SIMRS adalah meningkatkan efisiensi operasional dan mutu pelayanan rumah sakit. Melalui pengelolaan data yang terstruktur, rumah sakit dapat memberikan pelayanan yang lebih cepat, akurat, dan terkoordinasi kepada pasien. Selain itu, SIMRS mendukung

manajemen dalam mengambil keputusan strategis berbasis data yang valid.

## 2. Sistem Informasi Kesehatan Masyarakat (SIKM)

Fungsi SIKM adalah mengelola data program kesehatan masyarakat yang dilaksanakan di puskesmas dan dinas kesehatan. Data yang diolah meliputi program imunisasi, kesehatan ibu dan anak, pengendalian penyakit, gizi masyarakat, hingga kesehatan lingkungan. Sistem ini memungkinkan petugas kesehatan memantau perkembangan program secara berkala dan memastikan intervensi dilakukan sesuai kebutuhan lapangan.

Tujuan SIKM adalah mendukung pencapaian program kesehatan preventif dan promotif. Dengan tersedianya data yang akurat dan terupdate, pemerintah daerah maupun pusat dapat merancang kebijakan kesehatan yang tepat sasaran, serta mengukur capaian indikator kesehatan masyarakat secara efektif.

## 3. Sistem Informasi Rekam Medis Elektronik (EMR/EHR)

Fungsi EMR/EHR adalah merekam riwayat medis pasien secara digital, mencakup data identitas, riwayat penyakit, hasil pemeriksaan, resep obat, tindakan medis, dan catatan perawatan. Sistem ini memungkinkan tenaga medis untuk mengakses data pasien dengan cepat, baik di fasilitas kesehatan yang sama maupun berbeda, selama sistemnya terintegrasi.

Tujuannya adalah menyediakan data klinis yang akurat untuk pelayanan medis dan rujukan. EMR/EHR membantu dokter membuat keputusan yang tepat, mencegah pemberian obat yang salah, dan memastikan kesinambungan perawatan pasien meskipun berpindah fasilitas kesehatan.

#### **4. Sistem Informasi Laboratorium (LIS – Laboratory Information System)**

Fungsi LIS adalah mengelola seluruh proses pemeriksaan laboratorium, mulai dari permintaan pemeriksaan, pencatatan spesimen, proses analisis, hingga penyajian hasil. LIS juga dapat terintegrasi dengan SIMRS dan EMR sehingga hasil pemeriksaan otomatis masuk ke rekam medis pasien.

Tujuannya adalah meningkatkan akurasi dan efisiensi pelayanan laboratorium. Dengan sistem ini, risiko kehilangan atau kesalahan data berkurang, waktu tunggu hasil pemeriksaan menjadi lebih singkat, dan pelaporan laboratorium dapat dilakukan secara otomatis.

#### **5. Sistem Informasi Apotek dan Farmasi**

Fungsi sistem ini adalah mengatur persediaan, permintaan, distribusi, dan pelaporan obat-obatan di fasilitas kesehatan. Sistem ini mencatat keluar-masuknya stok obat, masa kedaluwarsa, serta memantau kebutuhan obat berdasarkan pola penyakit di wilayah kerja.

Tujuannya adalah mencegah kekosongan obat, meminimalkan risiko obat kedaluwarsa, dan meningkatkan

efisiensi penggunaan anggaran farmasi. Dengan sistem ini, bagian farmasi dapat merencanakan pengadaan secara tepat waktu dan sesuai kebutuhan pelayanan.

#### 6. Sistem Informasi Keuangan dan Klaim BPJS

Fungsi sistem ini adalah mengelola proses pembayaran pasien, pencatatan pendapatan, pengeluaran, pelaporan keuangan, serta klaim Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) ke BPJS Kesehatan. Sistem ini juga memantau status klaim dan memastikan kelengkapan dokumen pendukung.

Tujuannya adalah mendukung transparansi dan efisiensi sistem pembiayaan kesehatan. Dengan sistem ini, potensi penolakan klaim oleh BPJS dapat diminimalkan, cash flow rumah sakit atau puskesmas terjaga, dan laporan keuangan menjadi lebih akurat.

#### 7. Sistem Informasi Rujukan Terintegrasi

Fungsi sistem ini adalah memfasilitasi proses rujukan pasien dari Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) ke Fasilitas Kesehatan Tingkat Lanjutan (FKTL) secara cepat dan terkoordinasi. Sistem ini memuat data rujukan, alasan medis, serta ketersediaan layanan di rumah sakit rujukan.

Tujuannya adalah memastikan rujukan pasien berjalan sesuai kebutuhan medis, menghindari penumpukan pasien di rumah sakit tertentu, dan memastikan pasien mendapatkan pelayanan tepat waktu.

## 8. Sistem Surveilans dan Pelaporan Penyakit

Fungsi sistem ini adalah mengumpulkan, memantau, dan menganalisis data penyakit menular maupun tidak menular, termasuk kejadian luar biasa (KLB) atau wabah. Data yang terkumpul digunakan untuk pemetaan wilayah risiko dan penentuan prioritas intervensi kesehatan.

Tujuannya adalah mencegah penyebaran penyakit dan merespons KLB secara cepat. Dengan sistem ini, petugas kesehatan dapat segera melakukan tindakan pengendalian, seperti vaksinasi massal, penyemprotan, atau pembatasan aktivitas di daerah terdampak.

## 9. Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SIKN) / SatuSehat

Fungsi SIKN/SatuSehat adalah mengintegrasikan seluruh data sistem kesehatan di Indonesia menjadi satu basis data nasional. Sistem ini menghubungkan data dari rumah sakit, puskesmas, klinik, laboratorium, apotek, dan program kesehatan masyarakat.

Tujuannya adalah mewujudkan interoperabilitas dan integrasi data kesehatan di seluruh Indonesia. Dengan adanya SIKN/SatuSehat, pemerintah dapat mengambil keputusan kesehatan berskala nasional secara cepat dan tepat, serta meningkatkan koordinasi antar fasilitas kesehatan.

## E. Stakeholder dalam system informasi Kesehatan

**Stakeholder dalam Sistem Informasi Kesehatan (SIK)** adalah seluruh pihak yang memiliki kepentingan, peran, atau kontribusi dalam perencanaan, pengembangan, implementasi, pemeliharaan, dan evaluasi SIK. Keberhasilan sistem ini sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif stakeholder dari berbagai sektor, termasuk pemerintah, tenaga kesehatan, pasien, manajemen fasilitas kesehatan, pengembang sistem, lembaga asuransi, akademisi, penyedia teknologi, hingga organisasi internasional. Masing-masing memiliki fungsi dan tanggung jawab yang berbeda, namun saling terkait dalam mendukung pengelolaan data kesehatan yang efektif, aman, dan bermanfaat bagi masyarakat.

### 1. Pemerintah

Pemerintah memegang peran strategis sebagai pembuat regulasi dan kebijakan yang mengatur pengelolaan SIK. Selain menetapkan standar operasional dan prosedur keamanan data kesehatan, pemerintah juga menyediakan anggaran dan infrastruktur dasar untuk mendukung keberlangsungan sistem. Fungsi pengawasan juga menjadi bagian penting, memastikan bahwa implementasi SIK di berbagai fasilitas kesehatan sesuai dengan regulasi dan mematuhi standar keamanan data. Contoh instansi yang berperan adalah Kementerian Kesehatan serta Dinas Kesehatan di tingkat provinsi dan kabupaten/kota.

## **2. Tenaga Kesehatan**

Tenaga kesehatan merupakan pengguna utama SIK di fasilitas pelayanan kesehatan. Mereka bertanggung jawab menginput, mengakses, dan memanfaatkan data kesehatan untuk memberikan layanan yang tepat serta mengambil keputusan medis yang berbasis data. Tenaga kesehatan yang terlibat meliputi dokter, perawat, apoteker, ahli gizi, hingga tenaga rekam medis. Kualitas data yang diinput oleh tenaga kesehatan akan sangat menentukan akurasi dan manfaat dari SIK.

## **3. Pasien**

Pasien berperan sebagai sumber utama informasi dalam SIK, baik berupa data pribadi maupun riwayat kesehatan. Selain sebagai penyedia data, pasien juga menjadi pengguna akhir dari informasi yang dihasilkan, misalnya melalui akses ke rekam medis elektronik (RME), hasil pemeriksaan laboratorium, atau layanan konsultasi kesehatan daring. Partisipasi pasien dalam memberikan data yang akurat serta memanfaatkan informasi yang tersedia menjadi bagian penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.

## **4. Manajemen Fasilitas Kesehatan**

Pihak manajemen di rumah sakit, puskesmas, atau klinik memiliki tanggung jawab dalam mengelola operasional SIK di lingkungannya. Mereka memastikan sistem berjalan dengan

baik, menyediakan pelatihan bagi tenaga kesehatan, memberikan dukungan teknis, serta melakukan evaluasi berkala untuk menilai efektivitas sistem. Dukungan dari manajemen sangat berpengaruh terhadap kelancaran implementasi SIK di fasilitas layanan kesehatan.

**5. Pengembang Sistem (IT/Developer)**

Pengembang sistem bertugas merancang, mengembangkan, dan memelihara perangkat lunak SIK. Mereka harus memastikan sistem memiliki interoperabilitas yang baik, keamanan yang terjamin, serta performa yang optimal. Selain itu, pengembang sistem perlu menyesuaikan fitur dan antarmuka aplikasi agar sesuai dengan kebutuhan pengguna, baik tenaga kesehatan maupun pasien.

**6. Lembaga Asuransi dan BPJS Kesehatan**

Lembaga asuransi, termasuk BPJS Kesehatan, memanfaatkan data dari SIK untuk mendukung proses administrasi klaim, verifikasi layanan, serta analisis biaya kesehatan. Selain itu, mereka berkontribusi dalam integrasi data antara fasilitas kesehatan dan penyedia asuransi, sehingga proses pembayaran dan pelaporan menjadi lebih cepat dan akurat.

**7. Akademisi dan Peneliti**

Akademisi dan peneliti memanfaatkan data SIK untuk melakukan penelitian, mengembangkan kebijakan kesehatan

berbasis bukti, dan mengevaluasi efektivitas program kesehatan. Mereka juga berperan dalam inovasi metode pengelolaan data kesehatan serta memberikan masukan ilmiah untuk pengembangan sistem.

#### 8. **Penyedia Teknologi (Vendor)**

Vendor teknologi menyediakan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung operasional SIK, seperti server, perangkat input data, dan layanan cloud. Selain itu, mereka juga memberikan layanan pemeliharaan, pembaruan sistem, dan pelatihan teknis untuk memastikan sistem tetap berfungsi dengan baik dan aman.

#### 9. **Organisasi Internasional**

Organisasi internasional, seperti WHO dan UNICEF, memberikan panduan kebijakan, standar global, dan bantuan teknis untuk pengembangan SIK. Mereka juga berperan dalam mendukung implementasi SIK di negara berkembang melalui bantuan pendanaan, pelatihan, serta transfer teknologi, sehingga sistem dapat berkembang sesuai standar internasional.



# BAB 3

## INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI DALAM LAYANAN KESEHATAN

### A. Perangkat keras dan perangkat lunak

**Perangkat keras (hardware)** merupakan seluruh komponen fisik yang dapat disentuh dan dilihat secara langsung dalam suatu sistem komputer atau jaringan informasi. Dalam konteks *Sistem Informasi Kesehatan (SIK)*, perangkat keras memiliki peran yang sangat strategis karena menjadi tulang punggung infrastruktur teknologi yang memungkinkan pengumpulan, pemrosesan, penyimpanan, dan distribusi data kesehatan secara cepat, aman, dan terintegrasi. Keandalan perangkat keras akan sangat memengaruhi performa sistem, mulai dari kelancaran operasional harian hingga kemampuan merespons kebutuhan mendesak di fasilitas pelayanan kesehatan. Salah satu komponen paling krusial adalah **server**, yang berfungsi sebagai pusat pengelolaan data dan aplikasi. Server dapat dikelola secara *on-premises*—ditempatkan langsung di fasilitas kesehatan—sehingga pengendalian penuh berada di tangan internal organisasi, atau berbasis *cloud* yang memungkinkan akses jarak jauh dan skalabilitas tanpa memerlukan infrastruktur fisik besar di lokasi. Server ini menyimpan basis data pasien, rekam medis elektronik, hingga aplikasi manajemen rumah sakit, sehingga kestabilan dan keamanannya menjadi faktor penentu keberlangsungan layanan.

Selain server, **komputer dan laptop** menjadi perangkat utama yang digunakan oleh tenaga kesehatan, staf administrasi, analis laboratorium, dan petugas rekam medis untuk mengakses, menginput, dan memperbarui data pasien. Komputer ini biasanya dilengkapi dengan sistem operasi seperti Windows atau Linux, konektivitas jaringan, serta spesifikasi perangkat yang memadai untuk menjalankan aplikasi kesehatan yang relatif berat, seperti sistem manajemen rumah sakit atau perangkat lunak analisis data medis. Dalam beberapa tahun terakhir, pemanfaatan **perangkat mobile** seperti tablet dan smartphone juga mengalami peningkatan signifikan, terutama karena sifatnya yang portabel dan kemampuannya mendukung layanan kesehatan bergerak (*mobile health*). Misalnya, dalam program puskesmas keliling, tenaga kesehatan dapat langsung menginput data pasien di lapangan melalui aplikasi yang terhubung ke sistem pusat.

Perangkat keras pendukung lain yang tidak kalah penting adalah **printer dan scanner**. Printer digunakan untuk mencetak resep obat, laporan hasil pemeriksaan laboratorium, surat rujukan, maupun dokumen administratif lainnya. Sementara itu, scanner berperan dalam mengubah dokumen fisik seperti hasil radiologi, formulir persetujuan tindakan medis, atau arsip rekam medis lama menjadi format digital yang mudah disimpan dan diakses kembali. Dalam mendukung akurasi dan efisiensi proses identifikasi, fasilitas kesehatan juga banyak memanfaatkan **barcode reader** dan **RFID reader**. Teknologi ini memungkinkan pengenalan otomatis pasien, obat, atau alat medis tanpa risiko kesalahan pencatatan manual,

yang pada akhirnya meningkatkan keamanan pasien dan mempercepat alur pelayanan.

Agar semua perangkat ini dapat saling terhubung, diperlukan **jaringan dan infrastruktur komunikasi** yang handal, seperti router, switch, kabel jaringan, dan akses Wi-Fi. Infrastruktur ini memastikan bahwa data dapat berpindah secara lancar antarunit pelayanan, bahkan antarinstansi, untuk mendukung interoperabilitas sistem kesehatan. Keamanan dan kontinuitas layanan juga sangat bergantung pada keberadaan **perangkat penyimpanan cadangan** (*backup device*) seperti hard drive eksternal, NAS (Network Attached Storage), atau tape backup. Perangkat ini berfungsi sebagai antisipasi kehilangan data akibat kerusakan perangkat utama atau serangan siber. Selain itu, **UPS (Uninterruptible Power Supply)** menjadi perangkat vital untuk menjaga sistem tetap aktif ketika terjadi pemadaman listrik mendadak, sekaligus mencegah kerusakan fisik dan kehilangan data.

Berbeda dengan perangkat keras, **perangkat lunak (software)** adalah sekumpulan instruksi atau program yang dijalankan oleh perangkat keras untuk melakukan tugas tertentu. Dalam SIK, perangkat lunak bertanggung jawab untuk mengelola informasi kesehatan, mengolah data pasien, mendukung kegiatan klinis, hingga memfasilitasi pengambilan keputusan medis yang cepat dan tepat. Perangkat lunak yang paling mendasar adalah **sistem operasi** seperti Windows, Linux, Android, atau iOS, yang berfungsi sebagai platform dasar tempat semua aplikasi berjalan.

Di atas sistem operasi ini, terdapat **aplikasi Sistem Informasi Kesehatan** yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan operasional fasilitas pelayanan kesehatan. Contoh yang umum digunakan di Indonesia meliputi SIMRS (*Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit*) untuk rumah sakit, SIMPUS (*Sistem Informasi Manajemen Puskesmas*) untuk puskesmas, SISROUTE (*Sistem Informasi Rujukan Terintegrasi*) untuk memfasilitasi rujukan pasien antar fasilitas, P-Care BPJS untuk pencatatan layanan peserta BPJS, serta SIRANAP yang menyediakan informasi ketersediaan tempat tidur rumah sakit secara real-time.

Selain itu, **Electronic Health Record (EHR)** atau **Rekam Medis Elektronik (RME)** menjadi komponen perangkat lunak penting yang menyimpan riwayat kesehatan pasien secara digital. Keberadaan RME memungkinkan tenaga medis mengakses informasi pasien dengan cepat, meminimalkan risiko kehilangan data, dan memudahkan koordinasi antar dokter atau antar fasilitas kesehatan. Beberapa sistem dilengkapi dengan **Sistem Pendukung Keputusan** (*Decision Support System – DSS*) yang mampu memberikan rekomendasi diagnosis, saran terapi, atau peringatan interaksi obat berbahaya berdasarkan data pasien yang tersedia. DSS menjadi nilai tambah karena membantu mengurangi kesalahan klinis dan meningkatkan mutu pelayanan kesehatan.

Keamanan informasi dalam SIK juga memerlukan perhatian khusus. Untuk itu, digunakan **software keamanan** seperti antivirus, firewall, serta sistem enkripsi data, guna mencegah akses tidak sah dan menjaga kerahasiaan data pasien sesuai dengan standar

keamanan informasi seperti HIPAA atau ISO 27001. Selain aplikasi inti, **aplikasi pendukung** seperti spreadsheet (Microsoft Excel, Google Sheets), *word processor* (Microsoft Word), perangkat analisis statistik (SPSS, R), dan aplikasi komunikasi daring (Zoom, Microsoft Teams) juga digunakan dalam pelaporan, analisis data, penyusunan laporan riset, hingga koordinasi tim medis. Seluruh data yang diolah dan disimpan biasanya dikelola oleh **Database Management System (DBMS)** seperti MySQL, PostgreSQL, Oracle, atau Microsoft SQL Server, yang menyediakan struktur penyimpanan data terorganisir, memudahkan pencarian, dan menjaga integritas data.

Perkembangan teknologi informasi kesehatan saat ini juga mengarah pada penggunaan **aplikasi berbasis cloud**. Keunggulan utama model ini adalah kemampuannya diakses dari berbagai perangkat dan lokasi tanpa memerlukan investasi besar pada infrastruktur server fisik di fasilitas kesehatan. Model ini juga mendukung kolaborasi antar tenaga kesehatan lintas daerah, bahkan lintas negara, serta memudahkan pembaruan sistem secara terpusat oleh penyedia layanan cloud.

Secara keseluruhan, keterpaduan antara perangkat keras dan perangkat lunak menjadi kunci keberhasilan implementasi Sistem Informasi Kesehatan. Perangkat keras menyediakan infrastruktur yang stabil, cepat, dan aman, sementara perangkat lunak mengoptimalkan potensi perangkat keras melalui fungsionalitas yang relevan dengan kebutuhan klinis dan administrasi. Keduanya harus dirancang dan dikelola secara selaras

agar informasi pasien dapat diakses secara cepat, akurat, dan aman, yang pada akhirnya mendukung pengambilan keputusan medis berbasis data, meningkatkan efisiensi operasional, dan memperbaiki mutu layanan kesehatan secara menyeluruh.

## **B. Jaringan dan keamanan data**

Jaringan adalah sistem komunikasi digital yang menghubungkan berbagai perangkat komputer dan server, sehingga memungkinkan pertukaran data antar pengguna dan sistem secara real-time. Dalam SIK, jaringan sangat penting untuk integrasi data antar unit pelayanan kesehatan.

### **1. LAN (Local Area Network)**

LAN adalah jaringan komputer yang mencakup area terbatas, seperti satu gedung rumah sakit, puskesmas, atau klinik. Fungsinya adalah menghubungkan berbagai perangkat seperti komputer, printer, scanner, server lokal, dan perangkat medis digital sehingga bisa saling berbagi data dan sumber daya. Misalnya, dokter dapat langsung mengakses rekam medis pasien yang tersimpan di server dari komputer ruang periksa. LAN biasanya memiliki kecepatan tinggi (1 Gbps atau lebih) karena menggunakan kabel Ethernet atau Wi-Fi lokal. Keuntungan LAN adalah stabilitas koneksi, kontrol penuh oleh administrator IT internal, serta keamanan yang relatif lebih terjaga dibandingkan jaringan publik.

## 2. WAN (Wide Area Network)

WAN adalah jaringan komputer yang menghubungkan berbagai lokasi yang berjauhan secara geografis. Dalam konteks fasilitas kesehatan, WAN sering digunakan untuk menghubungkan rumah sakit pusat dengan cabang, puskesmas pembantu, atau kantor dinas kesehatan di tingkat kabupaten dan provinsi. Koneksi WAN biasanya menggunakan jaringan milik penyedia layanan internet (ISP) dengan media seperti fiber optic, satelit, atau MPLS. Contohnya, rumah sakit daerah terhubung ke dinas kesehatan provinsi untuk mengirim laporan bulanan atau data epidemiologi. WAN memungkinkan koordinasi layanan kesehatan antarwilayah, integrasi data, serta akses ke sistem pusat secara real time.

## 3. Internet

Internet adalah jaringan global yang menghubungkan jutaan perangkat di seluruh dunia. Di fasilitas kesehatan, internet digunakan untuk mengakses aplikasi berbasis cloud, sistem informasi pemerintah seperti BPJS Kesehatan, SIRANAP (Sistem Informasi Rawat Inap), e-logistik obat, hingga layanan komunikasi eksternal. Karena internet bersifat publik, risiko keamanan data menjadi tinggi, terutama jika data pasien diakses atau dikirim melalui jaringan ini. Oleh karena itu, penggunaan enkripsi, autentikasi ganda, dan kebijakan keamanan menjadi wajib untuk mencegah kebocoran data sensitif.

#### 4. Intranet

Intranet adalah jaringan internal yang hanya dapat diakses oleh pengguna tertentu di dalam organisasi. Dalam fasilitas kesehatan, intranet digunakan untuk komunikasi internal antar staf, penyimpanan dan distribusi dokumen kebijakan, jadwal kerja, pelaporan keuangan, atau manajemen stok obat. Intranet memberikan keamanan yang lebih tinggi dibanding internet karena aksesnya dibatasi dan biasanya tidak dapat diakses dari luar tanpa izin khusus. Penggunaan intranet dapat mengurangi risiko serangan dari luar sekaligus meningkatkan efisiensi kerja.

#### 5. Router dan Switch

Router berfungsi mengarahkan lalu lintas data antarjaringan, misalnya dari LAN internal menuju internet, atau menghubungkan dua jaringan berbeda di rumah sakit. Router juga biasanya dilengkapi fitur keamanan dasar seperti firewall bawaan dan manajemen bandwidth.

Switch adalah perangkat yang menghubungkan banyak perangkat dalam satu jaringan lokal (LAN). Misalnya, semua komputer di ruang administrasi rumah sakit terhubung ke satu switch sehingga bisa saling bertukar data dengan cepat. Switch modern mendukung VLAN (Virtual LAN) untuk memisahkan jaringan berdasarkan fungsi, misalnya jaringan khusus untuk administrasi dan jaringan khusus untuk peralatan medis.

## 6. Firewall

Firewall adalah sistem pengaman jaringan yang mengatur lalu lintas data masuk dan keluar berdasarkan aturan tertentu. Firewall dapat berupa perangkat keras khusus atau perangkat lunak yang terpasang di server atau router. Dalam fasilitas kesehatan, firewall berfungsi mencegah akses tidak sah, memblokir serangan siber seperti malware, dan memastikan hanya trafik yang aman yang bisa masuk ke jaringan internal. Dengan adanya firewall, ancaman kebocoran data pasien atau gangguan sistem dari pihak luar dapat diminimalkan.

## 7. VPN (Virtual Private Network)

VPN adalah teknologi yang memungkinkan koneksi aman antara dua jaringan atau antara pengguna dengan jaringan internal melalui internet publik. Dalam konteks rumah sakit, VPN biasanya digunakan oleh dokter atau staf yang bekerja dari luar untuk mengakses sistem informasi rumah sakit tanpa harus datang ke lokasi. VPN mengenkripsi semua data yang dikirimkan, sehingga meskipun lewat internet publik, informasinya tetap aman dan tidak mudah disadap. Teknologi ini sangat berguna untuk mendukung telemedicine dan kerja jarak jauh di sektor kesehatan.

## **Keamanan Data (Data Security)**

Keamanan data adalah serangkaian langkah, kebijakan, dan teknologi yang bertujuan untuk melindungi informasi digital dari

akses, perubahan, kerusakan, atau pencurian oleh pihak yang tidak berwenang. Dalam konteks kesehatan, keamanan data memiliki tingkat urgensi yang sangat tinggi karena informasi yang dikelola mencakup data pribadi pasien, riwayat medis, hasil pemeriksaan laboratorium, hingga catatan pengobatan yang bersifat sangat rahasia. Pelanggaran keamanan pada data medis bukan hanya dapat menimbulkan kerugian finansial dan reputasi, tetapi juga dapat mengancam keselamatan pasien. Oleh karena itu, rumah sakit, klinik, dan lembaga kesehatan wajib menerapkan protokol keamanan data yang ketat untuk memastikan informasi tetap aman dari ancaman internal maupun eksternal.

## **Tujuan Keamanan Data**

### **1. Confidentiality (Kerahasiaan)**

Tujuan utama keamanan data adalah memastikan bahwa informasi hanya dapat diakses oleh individu atau pihak yang memiliki otorisasi resmi. Kerahasiaan ini penting untuk mencegah kebocoran data sensitif seperti identitas pasien, riwayat kesehatan, dan hasil tes medis. Penerapan kerahasiaan biasanya dilakukan dengan mekanisme kontrol akses, autentikasi berlapis, serta kebijakan privasi yang ketat.

### **2. Integrity (Integritas)**

Integritas data berarti memastikan bahwa data tidak mengalami perubahan, manipulasi, atau kerusakan tanpa otorisasi. Dalam layanan kesehatan, menjaga integritas data berarti memastikan bahwa hasil diagnosa, resep obat, dan riwayat

pengobatan tetap akurat, sehingga tidak menimbulkan kesalahan medis. Teknologi seperti *checksum*, tanda tangan digital, dan sistem *version control* dapat digunakan untuk menjaga integritas data.

### **3. Availability (Ketersediaan)**

Ketersediaan berarti memastikan data selalu dapat diakses oleh pihak yang berwenang kapan pun dibutuhkan, terutama dalam situasi darurat medis. Upaya menjaga ketersediaan mencakup penerapan *server redundancy*, *load balancing*, sistem *backup* yang andal, serta pemeliharaan infrastruktur TI secara rutin.

## **Strategi dan Teknologi Keamanan Data**

### **1. Autentikasi dan Otorisasi**

Autentikasi adalah proses memverifikasi identitas pengguna, sedangkan otorisasi menentukan hak dan batas akses pengguna terhadap data. Metode autentikasi yang umum digunakan meliputi kombinasi username dan password, kode OTP (One-Time Password), atau autentikasi biometrik seperti sidik jari dan pemindaian wajah. Sementara itu, otorisasi biasanya diatur dengan Role-Based Access Control (RBAC), di mana setiap pengguna diberikan hak akses sesuai perannya, misalnya dokter, perawat, atau staf administrasi.

### **2. Enkripsi Data**

Enkripsi adalah proses mengubah data menjadi bentuk yang tidak dapat dibaca oleh pihak yang tidak memiliki kunci dekripsi.

Dalam sektor kesehatan, enkripsi harus diterapkan baik pada *data at rest* (data yang disimpan di server, perangkat keras, atau cloud) maupun *data in transit* (data yang sedang dikirim melalui jaringan). Standar enkripsi seperti AES-256 atau TLS (Transport Layer Security) sering digunakan untuk mencegah penyadapan dan pencurian data.

### **3. Backup Data**

Backup adalah proses membuat salinan data untuk melindungi informasi dari risiko kehilangan akibat kegagalan perangkat, serangan siber, atau bencana alam. Sistem backup yang efektif biasanya mencakup penyimpanan di lokasi berbeda (*offsite*) atau menggunakan layanan *cloud backup*. Frekuensi backup dapat diatur harian, mingguan, atau real-time, tergantung tingkat kritikalitas data.

### **4. Firewall dan Antivirus**

Firewall berfungsi sebagai penghalang yang memantau dan mengontrol lalu lintas jaringan, mencegah akses tidak sah ke sistem. Antivirus berperan dalam mendeteksi, memblokir, dan menghapus malware yang berpotensi merusak data. Keduanya harus selalu diperbarui untuk menghadapi ancaman terbaru seperti *ransomware* atau *phishing*.

### **5. Audit Log**

Audit log adalah catatan yang merekam setiap aktivitas pengguna dan sistem, termasuk siapa yang mengakses data, kapan, dan tindakan apa yang dilakukan. Audit log sangat penting dalam

mendeteksi perilaku mencurigakan, melacak pelanggaran keamanan, serta sebagai bukti dalam investigasi insiden siber.

## 6. Penerapan Standar dan Kepatuhan

Keamanan data juga memerlukan penerapan standar internasional maupun regulasi lokal. Contohnya adalah:

- a. **HIPAA** (Health Insurance Portability and Accountability Act) di Amerika Serikat, yang mengatur privasi data kesehatan.
- b. **ISO 27001** yang merupakan standar global untuk sistem manajemen keamanan informasi.
- c. **Permenkes No. 24 Tahun 2022** di Indonesia, yang mengatur pengelolaan dan keamanan Rekam Medis Elektronik (RME). Penerapan standar ini memastikan bahwa organisasi kesehatan mematuhi praktik terbaik (*best practices*) dan peraturan hukum.

## 7. Pelatihan Keamanan untuk Pengguna

Teknologi canggih tidak akan efektif tanpa kesadaran dan keterampilan pengguna. Oleh karena itu, pelatihan keamanan siber wajib dilakukan secara rutin, mencakup topik seperti mengenali email *phishing*, membuat kata sandi yang kuat, menghindari penggunaan perangkat pribadi yang tidak aman untuk mengakses data, serta memahami kebijakan privasi organisasi.

## E. *Cloud Computing* dan *Mobile Health (m health)*

Cloud computing adalah teknologi komputasi yang memungkinkan penyimpanan dan pengolahan data dilakukan melalui internet (*cloud*), bukan di komputer lokal atau server fisik

di fasilitas kesehatan. Dengan cloud computing, organisasi kesehatan dapat mengakses sistem informasi, data pasien, aplikasi klinis, dan infrastruktur IT dari jarak jauh, real-time, dan fleksibel.

#### **a. Infrastructure as a Service (IaaS)**

Infrastructure as a Service (IaaS) adalah model layanan cloud yang menyediakan infrastruktur teknologi informasi secara virtual, seperti server, penyimpanan data, dan jaringan, yang dapat diakses dan dikelola melalui internet. Dengan IaaS, institusi atau fasilitas kesehatan tidak perlu lagi membeli perangkat keras fisik atau membangun pusat data sendiri, karena semua sumber daya tersebut sudah tersedia di lingkungan cloud. Layanan ini sangat fleksibel, karena pengguna dapat menambah atau mengurangi kapasitas sesuai kebutuhan operasional. Contoh penyedia IaaS yang populer adalah **Amazon Web Services (AWS)** dan **Microsoft Azure**, yang dapat digunakan untuk menyimpan data rekam medis dalam jumlah besar, menjalankan aplikasi rumah sakit, atau mengelola basis data pasien dengan tingkat keamanan tinggi.

#### **b. Platform as a Service (PaaS)**

Platform as a Service (PaaS) adalah layanan cloud yang menyediakan platform lengkap untuk pengembangan, pengujian, dan penerapan aplikasi tanpa harus mengelola infrastruktur fisik atau virtual. PaaS memungkinkan pengembang aplikasi kesehatan untuk fokus pada penulisan kode dan desain aplikasi, sementara penyedia layanan

menangani pengaturan server, basis data, keamanan, dan pemeliharaan sistem. Model ini sangat cocok untuk pengembangan aplikasi kesehatan seperti sistem reservasi pasien, telemedicine, atau aplikasi monitoring kesehatan berbasis mobile. Contohnya, pengembang dapat menggunakan layanan PaaS seperti **Google App Engine** atau **Heroku** untuk membuat aplikasi rumah sakit tanpa perlu mengatur server sendiri.

c. **Software as a Service (SaaS)**

Software as a Service (SaaS) adalah model layanan cloud di mana perangkat lunak atau aplikasi sudah siap digunakan dan dapat diakses secara online melalui browser atau aplikasi tertentu, tanpa perlu diinstal secara lokal. Dalam dunia kesehatan, SaaS sangat bermanfaat karena memungkinkan tenaga medis, staf administrasi, dan pihak manajemen untuk mengakses sistem informasi kesehatan dari mana saja, selama terhubung ke internet. Contoh penerapan SaaS di bidang kesehatan adalah **Sistem Rekam Medis Elektronik (RME)** berbasis web, aplikasi **BPJS Kesehatan**, dan sistem **SIRANAP** (Sistem Informasi Rawat Inap) yang digunakan untuk memantau ketersediaan tempat tidur rumah sakit. Model ini memudahkan kolaborasi antar fasilitas kesehatan, mempercepat pertukaran informasi, dan mengurangi biaya pemeliharaan perangkat lunak.

## Pengertian *Mobile Health (mHealth)*

*Mobile health (mHealth)* adalah penggunaan perangkat mobile (*smartphone, tablet, wearable*) dan aplikasi digital untuk mendukung pelayanan kesehatan, pemantauan pasien, edukasi, dan pencatatan data medis.

mHealth memungkinkan pasien dan tenaga kesehatan mengakses layanan kesehatan secara fleksibel dan responsif di mana pun mereka berada.

### Komponen *mHealth*

#### a. Aplikasi Kesehatan Mobile

Aplikasi mobile kesehatan adalah perangkat lunak klien yang berjalan di *smartphone/tablet* pasien atau tenaga kesehatan. Fungsinya luas: telekonsultasi (*video/voice/chat*), pengecekan jadwal dokter dan booking janji, pengingat obat (*reminder*), pencatatan gejala/diari kesehatan, *e-prescription*, akses hasil pemeriksaan laboratorium, pembayaran tagihan, serta modul edukasi dan manajemen penyakit kronis. Dari sisi pengembangan ada beberapa pilihan arsitektur: *native (iOS/Android)*, *cross-platform (Flutter/React Native)*, atau *web app (PWA)*. Pilihan ini memengaruhi performa (*mis. real-time video*), akses ke sensor perangkat (*kamera, mikrofon, notifikasi*), dan pengalaman pengguna. Secara teknis aplikasi akan berinteraksi dengan backend melalui API (*biasanya REST/JSON atau GraphQL*); untuk autentikasi umum digunakan *OAuth2/OpenID Connect* dan sering dipadukan *MFA*. Integrasi

dengan ekosistem kesehatan dilakukan lewat standar atau mapping ke FHIR/HL7 untuk interoperabilitas data rekam medis. Hal penting operasional: fitur *offline-first* dan mekanisme sinkronisasi (queue, conflict resolution) untuk daerah dengan koneksi tak stabil; penggunaan push notification untuk pengingat; dan analitik perilaku (retensi, adherence) untuk evaluasi program. Contoh komersial di Indonesia adalah Halodoc, Alodokter, Mobile JKN—mereka menampilkan kombinasi layanan konsultasi, informasi, dan administrasi peserta. Dalam implementasi klinis perlu perhatian desain UX (akses cepat saat emergency), lokalitas bahasa, aksesibilitas untuk pengguna berkebutuhan khusus, dan kepatuhan privasi (persetujuan pasien, logging akses).

#### b. Perangkat *Wearable*

Wearable adalah perangkat yang dipakai pasien untuk memonitor tanda fisiologis secara kontinyu atau periodik — contoh: smartwatch (PPG untuk detak jantung), fitness tracker (aktivitas/step), oximeter BLE (SpO2), continuous glucose monitor (CGM), atau glucometer Bluetooth. Komponen teknis utama: sensor (PPG, akselerometer, ECG/elektroda), modul komunikasi (Bluetooth Low Energy/ANT+/Wi-Fi), baterai, dan firmware. Data kualitas klinis bergantung pada sampling rate, algoritma pengolahan sinyal (filtering, artifact removal), dan kalibrasi. Arsitektur data umum: perangkat mengirim data ke aplikasi mobile melalui BLE; aplikasi mobile melakukan pra-pengolahan, enkripsi, lalu meneruskan ke cloud untuk penyimpanan dan analitik; untuk beberapa perangkat (mis. CGM) data mungkin langsung ke cloud via gateway.

Dalam konteks klinis, kalau data dipakai untuk pengambilan keputusan medis (mis. pengaturan insulin), perangkat dan perangkat lunaknya idealnya memiliki validasi klinis dan, tergantung aturan setempat, registrasi/sertifikasi regulator (mis. CE, FDA) — artinya bukan semua wearable konsumen layak dipakai sebagai alat diagnostik klinis tanpa verifikasi. Manajemen perangkat meliputi pairing aman (bonding BLE), authentication token/device attestation, enkripsi kanal komunikasi, kemampuan over-the-air firmware update (OTA) untuk perbaikan keamanan, dan MDM/IoT device management untuk inventaris dan remote wipe. Faktor implementasi lain: kenyamanan pemakai (adopsi jangka panjang), daya tahan baterai, keandalan koneksi, serta interoperabilitas format data (FHIR Observation mapping). Program RPM (remote patient monitoring) yang memanfaatkan wearable harus menyiapkan threshold alert, protokol tindak lanjut saat terjadi alert (triage), dan integrasi ke sistem klinis (notifikasi ke dokter, pencatatan ke EHR).

### c. SMS & *Chatbot* Kesehatan

SMS dan chatbot adalah kanal komunikasi yang sederhana namun efektif untuk edukasi, reminder, dan triage awal. SMS berguna di populasi dengan handset dasar atau jaringan terbatas: pengingat imunisasi, jadwal kontrol, OTP verifikasi, atau pesan massa saat kampanye kesehatan. SMS gateway (SMPP/HTTP API) memungkinkan penjadwalan otomatis, segmentasi penerima, dan reporting delivery. Chatbot (di aplikasi, web, atau platform pesan seperti WhatsApp/Telegram) hadir sebagai dua model: rule-based

(alur percakapan terstruktur) dan NLP-driven (menggunakan model ML untuk memahami bahasa natural). Implementasi chatbot kesehatan dapat memberikan symptom checker (triase awal), edukasi penyakit, pengingat obat, atau membantu proses pendaftaran.

Kendala utama: ketepatan triase oleh chatbot harus dikelola (harus ada mekanisme eskalasi ke tenaga manusia bila gejala alarm), privacy/consent untuk komunikasi, dan kepatuhan aturan telekomunikasi (mis. opt-in/opt-out). Untuk efektivitas, pesan harus terlokalisasi, singkat, dan diuji A/B untuk respons. Catatan penting: semua interaksi harus dicatat (audit), dan untuk SMS/WhatsApp gateway pilih vendor yang mematuhi kebijakan data (data residency) bila diperlukan.

#### d. Mobile Rekam Medis

Mobile rekam medis adalah modul EHR yang dioptimalkan untuk perangkat mobile agar tenaga kesehatan dapat mengakses dan memperbarui rekam medis di tempat layanan (bedside), saat kunjungan rumah, atau di klinik terpencil. Fitur kunci: tampilan riwayat singkat, pengambilan catatan singkat (templates), penulisan resep elektronik (e-prescribe), pencatatan pemeriksaan fisik (structured forms), upload hasil labor/imagery (foto, PDF), capture tanda tangan digital, barcode scanning untuk verifikasi obat/pasien, dan decision support ringan (peringatan alergi/interaction). Teknisnya, mobile EHR harus mendukung offline capture dengan mekanisme sinkronisasi aman saat kembali online, role-based access

control, enkripsi storage, dan audit log untuk setiap transaksi. Integrasi ke backend mengikuti standar (FHIR Resource: Patient, Observation, MedicationRequest) agar data konsisten lintas perangkat.

Implementasi mobile EHR harus memperhatikan ergonomi UI (form singkat, input suara kalau diperlukan), latensi rendah untuk akses data kritis, dan validasi klinis sehingga penggunaan mobile tidak menimbulkan kesalahan dokumentasi. Selain itu, perlu kebijakan audit dan retention, serta training bagi pengguna agar dokumentasi yang masuk tetap lengkap dan dapat dipertanggungjawabkan.

## **Manfaat mHealth**

### **1. Akses Pelayanan Jarak Jauh**

**Mendukung telemedicine dan konsultasi online.** mHealth menghilangkan batas geografis, memudahkan pasien di daerah terpencil untuk mendapatkan konsultasi spesialis, mengurangi kebutuhan perjalanan, dan mempercepat tindakan awal. Telekonsultasi juga menurunkan beban kunjungan fisik pada fasilitas yang padat.

### **2. Pemantauan Mandiri Pasien**

**Pasien dapat mencatat kondisi kesehatannya secara berkala.** Dengan aplikasi dan wearable, pasien merekam glukosa, tekanan darah, pola tidur, atau gejala harian yang kemudian

dianalisis untuk deteksi dini penurunan kondisi atau kebutuhan intervensi. Data longitudinal ini berguna untuk manajemen penyakit kronis, mengurangi rawat inap, dan mendukung decision support klinis.

### 3. **Peningkatan Edukasi Kesehatan**

**Informasi dan edukasi dapat diakses langsung oleh pasien.**

Modul edukasi, video singkat, chatbot pendidikan, dan notifikasi edukatif membantu pasien memahami kondisi, menjaga kepatuhan terapi, dan mengadopsi perilaku sehat—yang berdampak pada outcome yang lebih baik.

### 4. **Efisiensi Operasional**

**Mempercepat proses layanan, pengumpulan data, dan tindak lanjut.**

Automasi booking, reminder, digital triage, serta mobile capture hasil pemeriksaan mengurangi pekerjaan administrasi manual, mengurangi kesalahan input data, mempercepat alur pasien, dan menghemat waktu tenaga kesehatan. Data yang terstruktur juga mempercepat analitik layanan dan perencanaan sumber daya.

## **F. Sistem Basis Data Kesehatan**

Sistem Basis Data Kesehatan adalah sistem yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, dan mengakses data terkait pelayanan kesehatan secara terstruktur dan sistematis.

Ini mencakup data pasien, diagnosis, pengobatan, sumber daya, laporan kesehatan masyarakat, dan informasi manajemen.

Basis data ini merupakan komponen inti dari Sistem Informasi Kesehatan (SIK) karena menjadi pusat dari seluruh data yang digunakan oleh rumah sakit, puskesmas, laboratorium, apotek, hingga pemerintah.

### 1. Database (Basis Data)

Database adalah wadah terstruktur untuk menyimpan semua informasi klinis dan administratif yang dihasilkan oleh fasilitas kesehatan, mulai data demografis pasien, rekam medis, hasil laboratorium, gambar medis (CT/MRI), sampai catatan transaksi dan log sistem. Di lingkungan kesehatan biasa digunakan dua keluarga teknologi: *relational databases* (RDBMS) seperti MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, dan Oracle; serta *NoSQL* (mis. MongoDB, Cassandra, Redis) untuk kebutuhan tertentu. RDBMS unggul untuk data transaksional yang membutuhkan konsistensi kuat (ACID), relasi antar-entitas (mis. pasien → kunjungan → diagnosa), dan query SQL yang kompleks. NoSQL berguna bila data bersifat semi-terstruktur atau volume sangat besar (mis. stream data wearable, log, atau cache), membutuhkan skalabilitas horizontal, dan toleran terhadap konsistensi eventual.

Dalam praktik SIK, sering dipakai arsitektur hibrid: RDBMS untuk data klinis inti (EHR) karena kebutuhan integritas dan

audit, sementara NoSQL/columnar stores dipakai untuk analytic store, search index atau menyimpan time-series dari perangkat wearable. Selain itu perlu mempertimbangkan penyimpanan data biner besar (DICOM images) — sering disimpan di object storage (S3/Blob) dengan metadata di database. Faktor pemilihan termasuk: latency yang dibutuhkan, throughput transaksi, ukuran data medis (gambar besar), kebijakan data residency/regulasi, dan biaya operasi. Best practice: siapkan strategi sharding/partitioning untuk tabel sangat besar, gunakan read-replicas untuk beban baca, dan pisahkan storage untuk data historis agar performa tetap terjaga.

## 2. **DBMS (Database Management System)**

DBMS adalah perangkat lunak yang mengelola database: pembuatan skema, eksekusi query, pengelolaan transaksi, replikasi, backup/restore, serta kontrol akses. DBMS modern menyediakan fitur penting untuk kesehatan, antara lain: enkripsi data at-rest (TDE), auditing built-in, row-level security, stored procedures, triggers, dan mekanisme replikasi (synchronous/asynchronous) untuk high-availability. Pilihan antara self-managed DBMS (di-host di server internal) versus managed DB-as-a-Service (AWS RDS, Azure SQL, Cloud SQL) memengaruhi tanggung jawab operasional — managed service memudahkan patching dan backup tetapi menuntut perhatian pada SLA, data residency, dan akses vendor.

Di sisi operasional, DBA/DevOps harus mengatur parameter seperti connection pooling, vacuum/garbage collection (Postgres), index maintenance, dan monitoring metrik penting (latency, locks, transaction rate). DBMS juga berperan dalam keamanan: integrasi LDAP/Active Directory untuk autentikasi, enkripsi kolom sensitif (mis. nomor identitas), serta audit trail untuk kepatuhan regulasi. Untuk sistem kesehatan yang skalanya besar, fitur clustering (Oracle RAC, PostgreSQL Patroni), multi-master replication, atau architecture berbasis kubernetes operator untuk DB menjadi relevan. Singkatnya, DBMS bukan hanya penyimpan data — ia menyajikan mekanisme konsistensi, ketersediaan, keamanan, dan pemulihan yang dibutuhkan layanan klinis.

### 3. Skema Data

Skema data adalah desain struktur data: tabel, kolom, tipe data, relasi, constraints, indeks, dan aturan integritas. Di domain kesehatan, skema harus mendukung entitas klinis utama seperti *Patient* (ID unik, NHS/MPI, nama, DOB, gender, kontak), *Encounter/Kunjungan* (tanggal/waktu, jenis layanan, provider), *Diagnosis* (kode ICD-10/SNOMED, tanggal), *Observation/LabResult* (jenis tes, nilai, satuan, referensi), *Medication/Prescription* (obat, dosis, frekuensi, prescriber), dan *Billing/Transaction*. Desain skema idealnya memanfaatkan master/reference tables untuk terminologi (ICD-10, LOINC, ATC, SNOMED) agar konsistensi data dan interoperabilitas terjaga.

Prinsip perancangan mencakup normalisasi untuk mengurangi redundansi, namun dengan penyeimbangan denormalisasi strategis untuk optimasi performa (mis. materialized view untuk laporan cepat). Kunci teknis: menetapkan primary key (surrogate key seperti UUID disarankan untuk interoperabilitas), foreign key untuk integritas referensial, unique constraints untuk menghindari duplikasi (kombinasi identifier dan tanggal lahir), serta indeks pada kolom kunci (patient\_id, encounter\_date) untuk mempercepat query. Untuk tabel yang tumbuh besar (observation/lab), gunakan partitioning berdasarkan waktu atau tenant, dan siapkan proses archival ke cold storage sesuai kebijakan retensi. Selain itu penting ada metadata audit (created\_by, created\_at, modified\_by, modified\_at), flag status (draft/verified), serta mekanisme versioning untuk catatan klinis yang berubah—semua ini diperlukan untuk forensik, compliance, dan kualitas data.

#### 4. **Aplikasi Front-End**

Aplikasi front-end adalah antarmuka yang dipakai oleh dokter, perawat, apoteker, admin, dan pasien untuk berinteraksi dengan database. Desain front-end harus memperhatikan alur klinis (workflow), ergonomi, dan kecepatan input agar tidak mengganggu proses perawatan. Fitur kunci untuk aplikasi klinis mencakup form terstruktur dengan template cepat (clinical templates), auto-complete untuk kode obat/diagnosa, peringatan interaksi

obat/allergies, barcode scanning untuk verifikasi pasien/obat, e-prescribing, dan modul capture gambar/dokumen. Untuk daerah dengan koneksi tidak stabil, aplikasi harus mendukung *offline-first* dengan queue lokal dan sinkronisasi aman ketika online kembali. Dari segi teknis, front-end berkomunikasi dengan backend melalui API (REST/GraphQL) atau FHIR endpoints untuk interoperabilitas.

Keamanan front-end mencakup autentikasi terpusat (SSO, OAuth2/OpenID Connect), session timeout, CSRF/XSS mitigations, enkripsi storage di client, dan logging aktivitas (siapa melihat/ubah data apa). Untuk usability: desain minimal klik, highlight informasi kritis di layar utama, dukungan input suara jika diperlukan, dan aksesibilitas untuk pengguna berkebutuhan khusus. Aplikasi pasien (patient portal/mobile app) harus sederhana: akses hasil lab, appointment, edukasi, consent management, dan fitur pesan ke provider. Terakhir, perubahan pada front-end harus disertai training, user acceptance testing (UAT), dan monitoring metrik penggunaan untuk memastikan kualitas dokumentasi klinis dan adopsi pengguna.

## 5. Query dan Laporan

Query (mis. SQL) adalah cara mengambil dan memanipulasi data. Di lingkungan SIK ada dua beban utama: OLTP (operasional harian: pendaftaran, catatan klinis) dan OLAP (analitik & laporan: KPI, epidemiologi). Untuk laporan

rutin (laporan bulanan kunjungan, grafik penyakit terbanyak, occupancy rate), pola yang sehat adalah memisahkan beban OLAP melalui ETL/ELT ke data warehouse atau data mart sehingga query analitik tidak membebani DB transaksional. Pipeline ETL mencakup ekstraksi data, transformasi (mapping kode, pembersihan, agregasi), dan loading ke storage analitik (columnar/warehouse). Tools BI (Power BI, Tableau, Metabase) lalu digunakan untuk dashboard, scheduled reports, dan ad-hoc analysis.

Secara teknis, optimasi query melibatkan pembuatan indeks yang tepat, penggunaan materialized views untuk agregat besar, partition pruning, dan query tuning (EXPLAIN/ANALYZE). Praktik keamanan: selalu gunakan parameterized queries atau prepared statements untuk mencegah SQL injection, batasi akses laporan sensitif melalui RBAC, dan untuk penelitian gunakan data yang telah di-de-identified/pseudonymized serta governance approval. Contoh query sederhana untuk laporan: `SELECT COUNT(*) AS jumlah FROM kunjungan WHERE tanggal BETWEEN '2025-01-01' AND '2025-01-31';` (contoh ilustrasi). Untuk kebutuhan real-time monitoring (mis. ICU bed availability) gunakan materialized status tables yang diupdate oleh trigger atau microservices, sehingga dashboard ketersediaan dapat menampilkan data near-real-time tanpa query kompleks ke tabel transaksi.

Jenis Data dalam Sistem Basis Data Kesehatan

## 1. Data Klinis

Data klinis adalah semua informasi yang berkaitan langsung dengan kondisi kesehatan pasien dan tindakan medis yang diberikan. Contoh elemen penting termasuk: rekam medis (catatan anamnesis, catatan perkembangan/soap), hasil laboratorium (nama tes, nilai numerik, satuan, nilai rujukan, status hasil), diagnosis dan tindakan medis (kode ICD-10/SNOMED untuk diagnosis, tanggal onset, tindakan/prosedur bedah beserta kode), catatan keperawatan, alergi, vaksinasi, dan hasil imaging (file DICOM untuk CT/MRI/X-ray + metadata).

Bentuk data: kombinasi antara data **terstruktur** (angka hasil lab, kode diagnosis, tanggal pelayanan), **semi-terstruktur** (form penilaian dengan field opsional), dan **tidak terstruktur** (catatan dokter dalam teks bebas, laporan radiologi naratif). Ada juga **binary data** besar (gambar medis) dan **time-series** (monitoring tekanan darah, ECG, data wearable).

Standar/format: ICD-10/SNOMED CT untuk diagnosis; LOINC untuk identifikasi tes laboratorium; DICOM untuk gambar medis; FHIR/HL7 sebagai standar pertukaran data klinis. Penggunaan: mendukung diagnosis, terapi, tindak lanjut pasien, decision support (mis. alert interaksi obat), dan penelitian klinis.

Tantangan: keakuratan pencatatan (mis. kelengkapan field), konsistensi kode (mis. penggunaan diagnosis yang

berbeda untuk kondisi sama), integrasi data multi-sumber, serta penanganan data tidak terstruktur (NLP). Keamanan/privasi: data klinis termasuk kategori sangat sensitif — perlu RBAC ketat, enkripsi in-transit & at-rest, audit log, serta pengelolaan consent sebelum berbagi untuk penelitian.

## 2. Data Administratif

Data administratif meng-cover aspek non-klinis yang diperlukan untuk pengelolaan pasien dan operasional keuangan. Contoh elemen: identitas pasien (nama lengkap, NIK, tanggal lahir, alamat, nomor telepon), nomor rekam medis/ID pasien (MPI), riwayat pembayaran & klaim (nomor klaim, tanggal transaksi, kode prosedur/biaya, status klaim, asuransi/BPJS), dan jadwal kunjungan/appointment (waktu, layanan, status hadir/batal, sumber rujukan).

Bentuk data: umumnya **terstruktur** — tabel demografi, transaksi, invoice, log klaim. Standar/format: kode tariff/biaya lokal (kode INA-CBGs di Indonesia / kode ICD/DRG di lain negara) serta format klaim elektronik yang ditentukan oleh penyedia pembiayaan (mis. BPJS).

Penggunaan: proses pendaftaran, penagihan, pelaporan keuangan, auditing, integrasi dengan sistem klaim asuransi, manajemen kepesertaan. Tantangan: menjaga keunikan identitas pasien (reduksi duplikasi) →

solusi MPI/identity matching; kepatuhan pada regulasi data pribadi; sinkronisasi data antar sistem administrasi dan klinis untuk mencegah mismatched billing. Keamanan: informasi identitas/keuangan harus dilindungi kuat (data masking untuk laporan, enkripsi, kontrol akses terpisah).

### 3. Data Operasional

Data operasional berkaitan dengan sumber daya dan proses layanan sehari-hari yang membuat fasilitas kesehatan berjalan. Contoh elemen: jadwal dokter (shift, on-call, spesialisasi), stok farmasi (nama obat, batch number, expiry date, jumlah tersedia, lokasi gudang), data tempat tidur (bed ID, ward, status tersedia/tersibuk, tanggal masuk/keluar pasien), peralatan medis (serial number, status pemeliharaan), serta indikator alur pasien (waktu tunggu triage, turn-around time lab).

Bentuk data: **terstruktur** dengan dimensi waktu (time stamps) dan lokasi/asset identifiers. Biasanya terintegrasi dengan modul inventory, HR, dan bed management pada SIMRS/SIMPUS.

Penggunaan: penjadwalan sumber daya, forecasting kebutuhan obat, pengaturan ruang rawat, optimisasi alur pasien, KPI operasional (bed occupancy rate, average length of stay, stock-out rate). Tantangan: data harus real-time atau near-real-time untuk keputusan

operasional; sinkronisasi antar modul (mis. saat pasien transfer bed otomatis update occupancy); kebijakan FIFO dan tracking batch/expiry pada farmasi. Keamanan: meski tidak setinggi data klinis, kesalahan data operasional dapat berdampak klinis (mis. obat habis) sehingga integritas dan availability menjadi prioritas.

#### 4. Data Kesehatan Masyarakat

Data ini mencakup informasi yang dipakai untuk pemantauan kesehatan populasi dan kebijakan public health: pelaporan penyakit menular (case reports dengan tanggal onset, lokasi, outcome), cakupan imunisasi (jumlah anak terimunisasi per wilayah/umur), surveilans epidemiologi (insiden, prevalensi, indikator outbreak), serta data program kesehatan (screening, CHW visits).

Bentuk data: sering **agregat** (jumlah/rasio per wilayah/waktu), tetapi juga memerlukan data individual terdeidentifikasi untuk tracing/contact tracing. Standar/format: case definitions epidemiologis, format pelaporan terpusat (mis. e-report formats), dan penggunaan geospatial data (kode wilayah, koordinat) sangat umum.

Penggunaan: deteksi dini outbreak, pemetaan penyebaran penyakit, perencanaan intervensi (kampanye imunisasi), alokasi sumber daya, dan pelaporan ke dinas kesehatan/WHO. Teknik: time-series analysis, cluster

detection, geospatial mapping, dan indikator cakupan/keamanan vaksin. Tantangan: data harus lengkap & tepat waktu — keterlambatan atau underreporting menghambat respons. Privasi: pelaporan wajib harus mematuhi aturan—data individu sering dianonimkan untuk komunikasi publik, tapi harus tetap tersedia untuk tracing kasus oleh otoritas yang berwenang.

## **G. Standar Interoperabilitas (HL7, FHIR, ICD)**

Interoperabilitas adalah kemampuan sistem informasi yang berbeda untuk berkomunikasi, bertukar data, dan menggunakan informasi yang dipertukarkan secara efektif.

Dalam layanan kesehatan, interoperabilitas sangat penting agar:

- Data pasien bisa berpindah antar fasilitas (rujukan, rawat jalan → rawat inap)
- Sistem laboratorium, farmasi, dan klinik bisa berkolaborasi
- Pemerintah bisa mengakses data nasional untuk kebijakan dan epidemiologi

Pengertian HL7 (*Health Level 7*):

HL7 adalah sekumpulan standar internasional yang dikembangkan oleh organisasi Health Level Seven International untuk pertukaran dan integrasi informasi kesehatan secara elektronik. Tujuannya Memastikan bahwa sistem informasi rumah

sakit, laboratorium, apotek, dan lainnya bisa bertukar data kesehatan secara terstruktur.

Komponen Utama HL7:

| <b>Versi</b>                                  | <b>Penjelasan</b>  |
|---|--|
| HL7 v2.x                                      | Versi paling banyak digunakan, berbasis pesan ( <i>message-based</i> ). Contoh: ADT ( <i>Admission, Discharge, Transfer</i> ). |
| HL7 v3  | Lebih terstruktur, berbasis XML, namun adopsinya lebih terbatas.   |
| CDA ( <i>Clinical Document Architecture</i> ) | Format standar untuk menyimpan dan bertukar dokumen klinis elektronik, misalnya discharge summary.                             |
| CCD ( <i>Continuity of Care Document</i> )    | Turunan dari CDA untuk pertukaran data antar penyedia layanan.   |

Pengertian FHIR (*Fast Healthcare Interoperability Resources*):

FHIR adalah standar interoperabilitas modern yang dikembangkan oleh HL7 International. FHIR menggabungkan teknologi web (REST API, JSON, XML) dengan model data kesehatan yang sudah distandarkan. Tujuannya Membuat pertukaran data kesehatan lebih cepat, fleksibel, dan mudah diintegrasikan ke dalam aplikasi mobile, web, dan sistem EMR modern.

Komponen Utama FHIR:

| <b>Komponen</b> | <b>Penjelasan</b>   |
|-----------------|---|
| Resource        | Objek data terkecil dan modular, seperti Patient, Observation, Encounter, Medication. |

|             |  |
|-------------|--|
| RESTful API | Setiap resource dapat diakses dengan URL (GET, POST, PUT, DELETE). |
| Format Data | JSON dan XML (mudah dibaca manusia dan mesin).                     |
| Terminologi | Dapat dikaitkan dengan kode ICD-10, LOINC, SNOMED CT.              |

Pengertian ICD (*International Classification of Diseases*):

ICD adalah sistem klasifikasi penyakit, gangguan, dan kondisi kesehatan yang dikembangkan oleh WHO. Standar ini digunakan untuk kodifikasi diagnosis dan tujuan statistik, klaim asuransi, serta pelaporan kesehatan publik.

Fungsi ICD dalam Interoperabilitas:

1. Menstandarkan penyebutan diagnosis antar sistem
2. Digunakan dalam pertukaran data (HL7/FHIR bisa menyertakan kode ICD)
3. Mempermudah analisis statistik dan epidemiologis

Hubungan Antara HL7, FHIR, dan ICD:

| Komponen      | Fungsi   |
|---------------|--|
| HL7 v2/v3/CDA | Untuk pertukaran data antar sistem lama dan berbasis dokumen   |
| FHIR          | Pertukaran data real-time dan berbasis API, untuk sistem modern dan mobile   |
| ICD           | Standar klasifikasi penyakit, digunakan dalam data yang dipertukarkan (HL7 dan FHIR menyisipkan kode ICD dalam record-nya) |

# BAB 4

## PEMODELAN SISTEM

### INFORMASI KESEHATAN

#### A. Analisis Kebutuhan *System*

Analisis kebutuhan sistem adalah proses mengidentifikasi, mendokumentasikan, dan memverifikasi semua kebutuhan dan harapan dari pengguna dan pemangku kepentingan terhadap sistem yang akan dikembangkan.

Tujuannya adalah untuk memahami:

##### 1) **Apa yang dibutuhkan sistem untuk bekerja dengan benar**

Mengetahui kebutuhan sistem berarti merumuskan persyaratan fungsional (apa yang sistem harus lakukan) dan non-fungsional (bagaimana sistem harus bekerja). Contoh fungsional: pendaftaran pasien, penyimpanan rekam medis, pencetakan resep. Contoh non-fungsional: waktu respons maksimum, tingkat ketersediaan (uptime), keamanan/enkripsi, kepatuhan regulasi. Untuk menggali kebutuhan ini digunakan teknik seperti wawancara, observasi langsung (shadowing), workshop pengguna, analisis dokumen, dan study kasus. Hasil konkret yang diharapkan: daftar kebutuhan terukur (dengan acceptance criteria), use-case / user story, skenario error, serta daftar batasan teknis (mis. keterbatasan bandwidth di puskesmas). Di konteks SIK, aspek

penting yang sering perlu ditegaskan di tahap ini adalah interoperabilitas (FHIR/HL7), proteksi data pasien, dan kebutuhan offline/ sinkronisasi untuk area dengan jaringan lemah.

## **2) Siapa yang akan menggunakan sistem**

Identifikasi pemakai meliputi tidak hanya peran formal (dokter, perawat, admin, apoteker) tetapi juga aktor sekunder (petugas kebersihan, tenaga lab, pasien, keluarga pasien, asuransi, regulator). Analisis kebutuhan harus menghasilkan persona atau profil pengguna yang menggambarkan kompetensi digital, kebutuhan informasi, frekuensi penggunaan, dan konteks (mis. dokter on-call yang butuh akses cepat lewat smartphone). Teknik yang efektif: focus group, observasi tugas, pembuatan persona, dan mapping stakeholders (power/interest grid). Mengetahui siapa pengguna membantu merancang UI/UX, hak akses (RBAC), pelatihan, dan skenario uji (UAT) yang realistis.

## **3) Bagaimana sistem akan digunakan dalam lingkungan kerja nyata**

Ini soal workflow dan kontekstualisasi: bagaimana proses klinis dan administratif berjalan sekarang (as-is) dan bagaimana akan berjalan setelah sistem diterapkan (to-be). Metode: proses mapping (flowchart), contextual inquiry (mengamati pengguna di lapangan), dan simulasi skenario (tabletop exercise). Hasil yang penting: diagram alur kerja, daftar titik interaksi antar sistem (lab → EHR → farmasi →

billing), batasan operasional (jam layanan, shift), serta prosedur fallback manual saat sistem down. Contoh: alur pengambilan lab order yang harus selesai dalam 4 jam—jika sistem harus mendukung itu, maka requirement performa dan notifikasi harus disertakan.

Tujuan Analisis Kebutuhan:

- 1. Memastikan sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna**

Analisis kebutuhan yang baik menghasilkan spesifikasi yang dapat diuji (SRS / backlog terprioritaskan) sehingga pengembang membangun fitur yang benar — bukan yang “diduga”. Praktik penting: menulis acceptance criteria per requirement (kriteria terukur), melakukan review kebutuhan bersama pengguna, dan membuat prototype cepat untuk divalidasi. Validasi awal mengungkap ketidaksesuaian persepsi dan memastikan fitur nyata bermanfaat bagi pengguna sehari-hari.

- 2. Menghindari kesalahan desain dan pengembangan**

Kesalahan paling mahal muncul ketika desain atau fitur dikembangkan berdasarkan asumsi yang salah. Dengan menggali kebutuhan secara menyeluruh (use-case, edge cases, error handling), tim dapat mengidentifikasi risiko desain lebih awal. Teknik mitigasi: prototyping (low/high fidelity), proof of concept (PoC) untuk komponen teknis sensitif (mis. integrasi PACS, enkripsi), dan review arsitektur bersama

stakeholder. Hasilnya: lebih sedikit perubahan besar di fase implementasi, lebih sedikit rework, dan biaya pengembangan yang lebih terkendali.

### **3. Menjadi dasar perancangan sistem**

Dokumen kebutuhan adalah input langsung untuk desain arsitektur, skema data, API specification, UI wireframes, serta rencana pengujian. SRS (Software Requirements Specification), user stories + acceptance tests, dan diagram proses menjadi blueprint bagi developer, QA, dan arsitek. Tanpa spesifikasi yang jelas, desainer akan mengambil keputusan ad-hoc yang mungkin bertentangan dengan kebutuhan klinis atau regulasi.

### **4. Menjamin bahwa proyek sesuai anggaran dan waktu**

Kebutuhan yang jelas memungkinkan estimasi effort, biaya, dan jadwal yang realistis. Dengan prioritasasi (mis. MoSCoW — Must/Should/Could/Won't), proyek dapat difokuskan pada fungsi kritis untuk versi pertama (MVP) dan fitur tambahan didelegasikan ke fase berikutnya. Selain itu, kontrol change request dan baseline requirement membantu mencegah scope creep yang sering menyebabkan pembengkakan biaya dan keterlambatan. Risiko teknis yang diidentifikasi sejak awal juga dapat diperhitungkan dalam anggaran kontingensi.

## Jenis Kebutuhan Sistem

### **Kebutuhan Fungsional — definisi dan praktik penulisan.**

Kebutuhan fungsional adalah deskripsi fungsi spesifik yang harus disediakan sistem untuk memenuhi tugas pengguna. Dalam SIK contohnya: mencatat data pasien baru, mengakses riwayat medis, mengelola jadwal dokter, dan mengirim data otomatis ke Dinas Kesehatan. Agar berguna dalam pengembangan, setiap kebutuhan fungsional perlu ditulis secara terstruktur: menyebutkan aktor (siapa), aksi (apa yang dilakukan), kondisi awal (kapan), dan keluaran yang diharapkan. Format praktis: ID – Judul – Deskripsi – Aktor – Pra-kondisi – Pasca-kondisi – Acceptance Criteria – Prioritas – Verifikasi. Contoh penulisan yang baik:

- ID: FR-001
- Judul: Pendaftaran Pasien Baru
- Deskripsi: Sistem harus memungkinkan petugas front-desk mendaftarkan pasien baru dengan memasukkan data demografis, nomor identitas, serta membuat nomor rekam medis unik.
- Aktor: Petugas Front-Desk
- Acceptance Criteria: Saat data disimpan, nomor rekam medis terbuat otomatis (format: UTP-YYYY-NNNN), validasi NIK menolak NIK yang tidak 16 digit, dan record dapat dicari dalam 1 menit. Verifikasi dilakukan melalui functional testing (unit/integration), UAT dengan pengguna akhir, dan acceptance tests yang terautomasi bila memungkinkan.

## **Penggalian & pemecahan kebutuhan fungsional.**

Gunakan teknik: wawancara, observasi (shadowing), workshop (joint application design), studi proses as-is/to-be, dan prototyping. Pecah fungsi besar menjadi use-cases atau user stories (INVEST: Independent, Negotiable, Valuable, Estimable, Small, Testable). Sertakan skenario normal dan kasus tepi (edge cases) — mis. pendaftaran pasien tanpa NIK, pasien ganda, emergency walk-in.

## **Kebutuhan Non-Fungsional — definisi, kategori, dan metrik.**

Kebutuhan non-fungsional (NFR) mendeskripsikan kualitas sistem: performa, ketersediaan, keamanan, skalabilitas, interoperabilitas, kegunaan (usability), maintainability, backup/DR, dan kepatuhan. NFR harus quantifiable — hindari kata-kata ambigu seperti “cukup cepat” atau “aman”. Contoh NFR praktis untuk SIK:

- Waktu respon: “Sistem harus menampilkan riwayat medis pasien  $\leq 2$  detik untuk query standar.”
- Ketersediaan: “Sistem EHR harus tersedia 99.95% per bulan (SLA).”
- Keamanan: “Semua data pasien harus dienkripsi in-transit (TLS 1.2+) dan at-rest (AES-256).”
- Skalabilitas: “Sistem harus mendukung 500 concurrent users dengan latency  $< 3s$ .”
- Backup/DR: “RTO  $\leq 2$  jam dan RPO  $\leq 15$  menit untuk database EHR kritis.”
- Usability: “Task ‘rekam kunjungan’ harus bisa diselesaikan oleh dokter dalam  $\leq 90$  detik; skor SUS minimal 75 pada uji usability.”

Verifikasi NFR dilakukan lewat non-functional testing: load/stress testing, penetration testing, failover drills, recovery tests, dan usability testing.

## **Tahapan Analisis Kebutuhan Sistem**

### **1. Identifikasi Pemangku Kepentingan (Stakeholder Identification)**

Tujuan: mengetahui siapa saja yang terlibat, siapa yang akan terpengaruh, dan apa harapan/motif tiap pihak sehingga kebutuhan yang dikumpulkan mencerminkan perspektif lengkap.

- Siapa saja yang biasa terlibat (contoh SIK): dokter spesialis, dokter umum, perawat, petugas front-desk/registrasi, petugas rekam medis, apoteker, petugas lab/radiologi, IT/infrastruktur, manajer/kapitasi, petugas keuangan/pembayaran, pasien & keluarga, dinas kesehatan (Dinkes), penyedia asuransi/BPJS, vendor perangkat & software, dan tim hukum/compliance.
- Teknik identifikasi: stakeholder brainstorming + stakeholder mapping (buat daftar lengkap lalu petakan berdasarkan *influence vs interest / power-interest grid*).
- Artefak keluaran: *Stakeholder Register / Stakeholder Matrix* berisi kolom: Nama/Peran, Unit, Pengaruh (tinggi/sedang/rendah), Kepentingan/Harapan, Kebutuhan Informasi, Cara Komunikasi (rapat, email, workshop), Frekuensi komunikasi, dan Decision Authority.

- Tips praktis: jangan hanya catat “dokter” — buat persona: mis. “Dokter umum on-call — butuh akses cepat via mobile; toleransi latency rendah; tidak suka formulir panjang.” Persona membantu mendesain UI/UX dan skenario uji.
- Jebakan & mitigasi: melewatkan pemangku kepentingan kecil tapi penting (mis. petugas kebersihan, petugas gizi). Mitigasi: verifikasi daftar stakeholder dengan pimpinan unit dan lakukan 1–2 wawancara eksplorasi awal.

## 2. Pengumpulan Data

Tujuan: mengumpulkan fakta nyata tentang proses sekarang, masalah, kebutuhan eksplisit dan implisit pengguna, serta batasan lingkungan.

Metode utama (dengan tips pelaksanaan):

- **Wawancara** (terstruktur/semi-terstruktur): gunakan daftar pertanyaan terfokus; rekam (dengan izin) untuk akurasi; tanyakan “ceritakan proses dari awal sampai akhir” + contoh kasus ekstrem. Contoh pertanyaan:
  - “Bagaimana proses pendaftaran pasien berjalan hari ini?”
  - “Apa kendala saat mengakses rekam medis?”
  - “Apa yang Anda butuhkan agar pekerjaan lebih cepat/aman?”
- **Observasi langsung / Shadowing**: amati alur kerja nyata— terutama jam sibuk; catat waktu langkah tiap aktivitas, titik antrian, alat bantu, dan workarounds (solusi sementara yang

dipakai pengguna). Gunakan checklist pengamatan (waktu, actor, langkah, dokumen yang digunakan, tools IT, error).

- **Kuesioner / Survey:** berguna untuk menjangkau banyak staf/pasien. Gunakan kombinasi pilihan ganda dan skala Likert untuk mengukur kepuasan, frekuensi masalah, kesiapan adopsi teknologi. Pastikan sampling representatif (unit/shift berbeda).
- **Studi dokumen & rekaman sistem lama:** SOP, formulir manual, laporan bulanan, log sistem lama, hasil audit. Periksa gap antara dokumentasi dan praktik nyata.
- **Workshop & Focus Group:** jalankan sesi coworking/brainstorm untuk menghasilkan ide To-Be secara kolaboratif dan memprioritaskan fitur.
- **Deliverable:** ringkasan temuan, user stories kasar, proses as-is sketsa awal, pain-points list (dengan prioritas), dan rekaman/wawancara transkrip.

Jebakan & mitigasi: hanya mengandalkan wawancara manajerial → lakukan observasi lapangan; data self-reported bias → cross-check dengan log atau pengamatan.

### 3. Analisis Proses Bisnis Saat Ini (As-Is)

Tujuan: memetakan alur kerja aktual, menemukan inefisiensi, bottleneck, duplikasi kerja, dan risiko keselamatan pasien.

- **Aktivitas utama:** buat flowchart / BPMN dari proses saat ini (mis. pendaftaran → triage → pemeriksaan → lab → farmasi

→ billing). Gunakan notasi yang konsisten. Tandai titik manual, input ganda, dan dependensi sistem.

- Ukur metrik kunci: cycle time (waktu dari masuk sampai layanan selesai), lead time, error rate (mis. data ganda), rework rate, waktu tunggu pasien, throughput. Jika memungkinkan kumpulkan data kuantitatif (log sistem, antrian, laporan).
- Teknik analitik: value stream mapping (untuk melihat aktivitas bernilai tambah vs non-nilai), root-cause analysis (5 Whys, fishbone) pada masalah kronis, serta process mining jika log tersedia.
- Identifikasi risiko: titik single point of failure (mis. operator tunggal yang pegang kunci), ketergantungan pada form kertas, masalah jaringan, compliance gap.
- Deliverable: Dokumen As-Is lengkap (diagram + narasi), daftar pain-points berdampak (keselamatan pasien, cost, waktu), baseline metrik untuk perbandingan setelah implementasi.

Jebakan & mitigasi: memetakan “ideal” alih-alih realita → pastikan observasi dan data mendukung diagram As-Is.

#### 4. **Penentuan Kebutuhan Sistem Baru (To-Be)**

Tujuan: merancang proses yang lebih efisien, aman, dan dapat didukung oleh teknologi; artikan kebutuhan fungsional & non-fungsional berdasar hasil As-Is.

- Aktivitas desain: fasilitasi workshop co-design dengan perwakilan pengguna untuk membuat flow To-Be; buat

prototipe / wireframe (low-fidelity → high-fidelity) untuk memvalidasi alur.

- Tetapkan requirement: susun user stories/use-cases lengkap dengan acceptance criteria dan prioritas (MoSCoW). Sertakan NFR (availability, response time, security, interoperability, backup). Contoh user story: “Sebagai petugas registrasi, saya ingin sistem membuat MRN otomatis sehingga mengurangi kesalahan input manual.” Acceptance criteria terukur: format MRN, pengecekan duplikat, dsb.
- Data migration & integrasi: tentukan bagaimana data lama dimigrasikan (cleaning, mapping), dan sistem eksternal yang harus terintegrasi (BPJS, lab, radiologi, PACS, SIRANAP). Gunakan standar interoperabilitas (FHIR/HL7) sebagai persyaratan.
- Dampak organisasi: buat assessment perubahan (training, SOP baru, job role changes, hardware/network upgrades). Rencanakan pilot untuk unit kecil sebelum roll-out penuh.
- Deliverable: Dokumen To-Be (diagram alur baru), backlog kebutuhan terprioritaskan, prototipe, data migration plan, dan rencana training & change management.

Jebakan & mitigasi: mendesain fitur “sempurna” yang kompleks → gunakan MVP (minimum viable product) fokus pada fungsi kritikal dulu.

## 5. **Penyusunan Dokumen Kebutuhan Sistem (SRS — Software Requirements Specification)**

Tujuan: menghasilkan dokumen resmi dan lengkap yang menjadi acuan pengembangan, pengujian, serta kontrak antara pemangku kepentingan dan tim pengembang.

- Struktur SRS yang disarankan:
  1. Judul, versi, daftar revisi, pihak penyusun
  2. Ringkasan eksekutif / tujuan sistem
  3. Ruang lingkup (scope) sistem dan batasan
  4. Daftar istilah & akronim
  5. Pemangku kepentingan dan peran
  6. Deskripsi umum (lingkungan, asumsi, dependensi)
  7. Kebutuhan Fungsional (FR-001, FR-002, ...) dengan ID, deskripsi, aktor, pra/pasca-kondisi, acceptance criteria, priority
  8. Kebutuhan Non-Fungsional (performansi, keamanan, availability, skalabilitas, maintainability, compliance)  
— harus terukur
  9. Data model & skema (ERD, data dictionary)
  10. Diagram arsitektur & alur data (DFD, sequence/interaction diagram)
  11. Antarmuka eksternal (API, format file, integrasi BPJS/SIRANAP)
  12. Security & privacy requirements (enkripsi, RBAC, audit, retention)
  13. Backup, DR & RTO/RPO requirements
  14. Rencana UAT & acceptance tests (test cases refer to requirements)

15. Batasan, asumsi, dan risiko tersisa

16. Lampiran: contoh layar, wireframes, sample data mapping, daftar test case.

- Template tambahan: Requirements Traceability Matrix (RTM) menghubungkan setiap requirement ke test case dan status verifikasi.
- Deliverable: SRS final versi ditandatangani, RTM, diagram pendukung, dan paket lampiran migrasi/operasional.

Jebakan & mitigasi: SRS terlalu teknis untuk pengguna atau terlalu konseptual untuk developer → pisahkan bagian user-facing (use-cases, wireframes) dan technical spec (API, DB schema) agar tiap audiens nyaman.

## 6. Validasi dan Persetujuan

Tujuan: memastikan kebutuhan yang tertulis benar-benar mencerminkan kesepakatan semua pihak, menghindari miskomunikasi sebelum masuk pembangunan, dan menyediakan baseline untuk acceptance.

- Aktivitas validasi:
  - **Review requirements workshop:** jalankan walkthrough requirement bersama perwakilan stakeholder; gunakan prototipe untuk visualisasi.
  - **Requirements sign-off:** setiap requirement kritical harus mendapat tanda tangan/approval dari pemilik proses (owner). Buat daftar sign-off resmi (nama, jabatan, tanggal, scope approval).

- **UAT plan:** buat skenario UAT berbasis user stories; libatkan pengguna nyata untuk pengujian; dokumentasikan hasil dan masalah (defects) yang muncul.
- **Pilot & Pilot Evaluation:** jalankan pilot di satu unit/shift; kumpulkan KPI/feedback; perbaiki sebelum roll-out.
- **Change control:** tetapkan prosedur formal untuk permintaan perubahan (change request form, impact analysis, approval gating) agar perubahan pasca-signoff tidak merusak jadwal/anggaran tanpa persetujuan.
- Deliverable: notulen review, daftar approvals (signed SRS), laporan UAT & checklist acceptance, pilot report, dan change request log.
- Jebakan & mitigasi: pemangku kepentingan menandatangani tanpa membaca detil → adakan sesi walkthrough terfokus untuk tiap grup dan pastikan acceptance criteria dipahami; konflik prioritas → gunakan steering committee untuk resolve dan dokumentasikan keputusan.

## B. Diagram Konteks dan Data Flow Diagram (DFD)

Pengertian Diagram Konteks dan DFD:

| Elemen          | Penjelasan   |
|-----------------|--|
| Diagram Konteks | Diagram level tertinggi dalam DFD. Menggambarkan sistem secara keseluruhan sebagai satu proses |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | tunggal dan bagaimana sistem tersebut berinteraksi dengan entitas luar (pengguna, organisasi lain, dll).   |
| Data Flow Diagram (DFD) | Diagram yang menggambarkan alur data di dalam sistem secara lebih detail. Menguraikan bagaimana data bergerak dari satu proses ke proses lainnya, dari dan ke penyimpanan data, serta interaksi dengan entitas luar. |

Diagram Konteks (*Context Diagram*):

Ciri-ciri:

- Hanya terdapat satu proses utama (biasanya diberi label "0").
- Menunjukkan hubungan antara sistem dengan entitas eksternal (aktor luar seperti pasien, admin, BPJS, lab).
- Menggambarkan aliran data masuk dan keluar dari sistem.

Komponen Diagram Konteks:

| Komponen          | Simbol                               | Penjelasan                                     |
|-------------------|--------------------------------------|--|
| Entitas Eksternal | Persegi panjang                      | Pihak luar sistem yang mengirim/ menerima data |
| Proses Utama      | Lingkaran besar (biasanya "0")       | Sistem yang dimodelkan                         |
| Aliran Data       | Panah                                | Informasi yang mengalir dari atau ke sistem    |
| Penyimpanan Data  | Tidak ditampilkan di diagram konteks |  |

Contoh DFD Level 1 - Sistem Informasi Puskesmas:

[Pasien] → (1.0) Pendaftaran → [Data Pasien]

↓

(2.0) Pemeriksaan Dokter → [Rekam Medis]

↓

(3.0) Manajemen Obat → [Data Obat]

↓

## C. Use Case dan Diagram Aktivitas

Pengertian use case dan diagram aktivitas:

| Komponen          | Penjelasan  |
|-------------------|---|
| Use Case          | Deskripsi tentang bagaimana aktor (pengguna) berinteraksi dengan sistem untuk mencapai suatu tujuan. Biasanya dalam bentuk diagram Use Case dan narasi skenario.    |
| Diagram Aktivitas | Diagram alur kerja ( <i>workflow</i> ) yang menunjukkan urutan aktivitas atau proses dalam sistem. Cocok untuk menjelaskan logika proses bisnis atau fungsi sistem. |

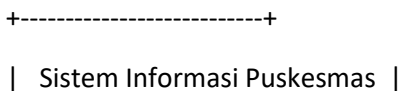
Tujuan use case adalah:

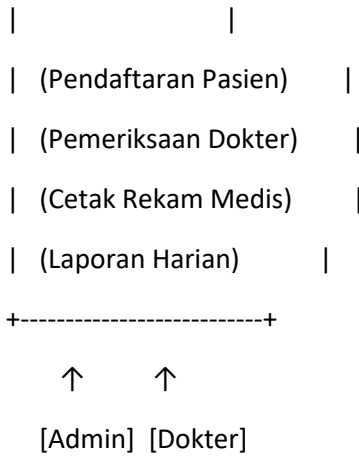
1. Mengidentifikasi fitur-fitur utama sistem
2. Menjelaskan interaksi antara aktor dan sistem
3. Menjadi dasar untuk pengujian dan desain sistem

Komponen Use Case Diagram:

| Komponen         | Simbol            | Penjelasan   |
|------------------|-------------------|--|
| Aktor            | Gambar orang stik | Pengguna eksternal yang berinteraksi dengan sistem |
| Use Case         | Oval              | Fitur atau fungsi yang digunakan aktor             |
| Sistem           | Kotak besar       | Batasan sistem tempat semua use case berada        |
| Asosiasi         | Garis             | Menunjukkan hubungan antara aktor dan use case     |
| Include / Extend | Garis putus-putus | Relasi antar use case                              |

Contoh Use Case Diagram:





Tujuan diagram aktivitas:

1. Menggambarkan alur proses bisnis atau sistem
2. Menjelaskan logika dan urutan aktivitas
3. Bisa menggambarkan percabangan dan keputusan

Komponen *Activity* Diagram:

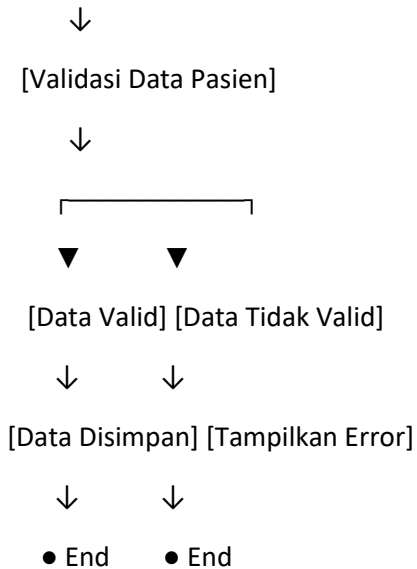
|           |                      |                                 |
|-----------|----------------------|---------------------------------|
| Start     | ● (bulatan hitam)    | Titik awal proses               |
| Aktivitas | Persegi bulat        | Tindakan/proses yang dilakukan  |
| Decision  | Belah ketupat        | Percabangan berdasarkan kondisi |
| Alur      | Panah                | Arah aliran proses              |
| End       | ● di dalam lingkaran | Titik akhir proses              |

Contoh *Activity* Diagram:

- Start



[Isi Formulir Pendaftaran]



Perbedaan *use case* diagram dibanding dengan *activity* diagram:

| Aspek        | <i>Use Case</i>                 | <i>Activity Diagram</i>               |
|--------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Tujuan       | Menggambarkan fungsi sistem     | Menggambarkan alur proses/logika      |
| Fokus        | Interaksi antara aktor & sistem | Urutan aktivitas dalam suatu proses   |
| Format       | Diagram oval + aktor            | Diagram alur kerja dengan simbol alur |
| Level Detail | Umum                            | Lebih rinci                           |
| Pendekatan   | Berorientasi objek (fungsi)     | Berorientasi proses (workflow)        |

## D. Perancangan Antar Muka Pengguna

Perancangan antarmuka pengguna adalah proses merancang tampilan visual dan interaksi antara pengguna dan sistem agar penggunaan sistem menjadi mudah, efisien, dan menyenangkan.

Tujuan Perancangan UI:

1. Mempermudah interaksi antara pengguna dan sistem
2. Meningkatkan efisiensi dan kecepatan penggunaan
3. Mengurangi kesalahan input/output
4. Meningkatkan kepuasan dan kenyamanan pengguna
5. Mendukung aksesibilitas dan konsistensi

Komponen Antarmuka Pengguna:

| <b>Komponen</b>       | <b>Penjelasan</b>                                  |
|-----------------------|--|
| <i>Layout</i>         | Penempatan elemen pada layar secara terstruktur    |
| Navigasi              | Menu, tombol, ikon untuk memindahkan antar halaman |
| <i>Input Control</i>  | <i>Form, dropdown, radio button, checkbox</i>      |
| <i>Output Display</i> | Tabel data, notifikasi, grafik                     |
| <i>Feedback</i>       | Pesan kesalahan, loading, validasi sukses          |
| Warna & Tipografi     | Harus konsisten, kontras, dan mudah dibaca         |

Jenis Antarmuka Pengguna:

| <b>Jenis UI</b>             | <b>Contoh</b>                      | <b>Kelebihan</b>       |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------------|
| GUI ( <i>Graphical UI</i> ) | Aplikasi <i>desktop/web/mobile</i> | Visual, intuitif       |
| Web UI                      | SIMRS berbasis web                 | Akses lewat browser    |
| Mobile UI                   | Aplikasi <i>m-health</i>           | Portabel dan fleksibel |

|                |                         |                     |
|----------------|-------------------------|---------------------|
| Touchscreen UI | Kios pendaftaran pasien | Ramah pengguna awam |
|----------------|-------------------------|---------------------|

Prinsip Desain UI yang Baik:

1. **Konsistensi:** Gunakan elemen antarmuka yang seragam.
2. **Kesederhanaan:** Hindari tampilan berlebihan; tampilkan hanya elemen penting.
3. **Hierarki Visual:** Gunakan ukuran, warna, dan ruang putih untuk memandu perhatian.
4. **Aksesibilitas:** Ramah bagi pengguna lanjut usia, tunanetra, dll.
5. **Feedback Cepat:** Berikan respons sistem saat pengguna melakukan tindakan.
6. **Error Prevention & Recovery:** Desain agar pengguna tidak mudah salah, dan mudah memperbaikinya.

## E. Perancangan Data Base dan ERD

Perancangan basis data adalah proses menyusun struktur data (tabel, relasi, atribut) yang efisien dan sesuai kebutuhan sistem, agar data dapat disimpan, diakses, dan dikelola dengan baik.

1. **Tujuan Perancangan Basis Data**
  - Menyediakan struktur data yang terorganisasi dan terintegrasi
  - Menghindari redundansi (pengulangan data) dan inkonsistensi
  - Memudahkan akses dan manipulasi data
  - Mendukung pengambilan keputusan dan laporan
  - Meningkatkan keamanan dan integritas data

Tahapan Perancangan Basis Data:

| Tahap | Penjelasan |
|-------|------------|
|-------|------------|

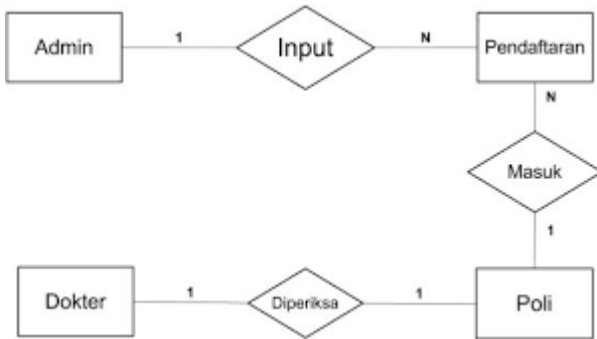
|                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. Analisis Kebutuhan     | Mengumpulkan informasi: entitas, atribut, relasi             |
| 2. Perancangan Konseptual | Menggunakan ERD untuk menggambarkan model data               |
| 3. Perancangan Logis      | Mengubah ERD ke dalam bentuk tabel relasional                |
| 4. Perancangan Fisik      | Menentukan tipe data, indeks, partisi, dll                   |
| 5. Normalisasi            | Mengorganisasi tabel untuk menghindari duplikasi dan anomali |

ERD adalah diagram yang digunakan untuk memodelkan struktur data dan relasi antar data dalam sistem. ERD membantu menggambarkan entitas, atribut, dan hubungan antar entitas secara visual.

Komponen dalam ERD:

| Komponen     | Simbol               | Penjelasan   |
|--------------|----------------------|--|
| Entitas      | Persegi panjang      | Objek nyata yang memiliki data, seperti "Pasien" atau "Dokter" |
| Atribut      | Elips (oval)         | Karakteristik dari entitas, seperti nama, alamat               |
| Primary Key  | Elips bergaris bawah | Atribut unik untuk mengidentifikasi data                       |
| Relasi       | Belah ketupat        | Hubungan antara dua entitas                                    |
| Garis        | -                    | Menyambungkan entitas dan atribut/relasi                       |
| Kardinalitas | 1:1, 1: N, N:M       | Menyatakan jumlah relasi antar entitas                         |

Contoh ERD pada puskesmas:



# BAB 5

## IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI KESEHATAN

### A. Strategi Implementasi System

Strategi implementasi sistem informasi kesehatan (SIK) adalah rencana sistematis untuk mengadopsi, mengoperasikan, dan mengelola sistem informasi yang mendukung pelayanan dan manajemen di sektor kesehatan, seperti:

- SIMRS (Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit)
- SIMPUS (Sistem Informasi Puskesmas)
- SISROUTE, P-Care, e-Health, dll.

Tujuan Strategi Implementasi:

1. Menjamin adopsi sistem berjalan sukses
2. Meningkatkan efisiensi operasional dan pelayanan kesehatan
3. Menyediakan data yang akurat dan real-time
4. Memastikan sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna dan kebijakan
5. Meningkatkan keselamatan pasien dan pengambilan keputusan klinis

Tahapan Strategi Implementasi:

Perencanaan (Planning):

| Langkah                | Penjelasan  |
|------------------------|---|
| Identifikasi Kebutuhan | Kaji proses bisnis dan kebutuhan klinis/admin                           |
| Analisis Stakeholder   | Identifikasi siapa saja pengguna sistem (dokter, perawat, manajer, dll) |
| Studi Kelayakan        | Tinjau teknis, keuangan, dan operasional                                |
| Penyusunan Roadmap     | Tentukan waktu, anggaran, dan prioritas modul sistem                    |

#### Persiapan Infrastruktur:

1. Perangkat keras (server, komputer, jaringan)
2. Konektivitas internet
3. Sistem keamanan data (*firewall*, backup, enkripsi)
4. Penyiapan ruang dan instalasi jaringan lokal (LAN/WLAN)
5. Pengembangan atau Pemilihan Sistem:
6. Kembangkan sendiri (*in-house*)
7. Gunakan solusi vendor
8. Pastikan sistem mendukung standar interoperabilitas (HL7, FHIR, ICD)

#### Pelatihan dan Sosialisasi:

1. Latih staf medis, administrasi, dan manajemen
2. Gunakan metode pelatihan langsung (hands-on), video tutorial, atau simulasi
3. Libatkan champion (pengguna yang mendukung perubahan) untuk mendorong adopsi
4. Uji Coba dan Validasi:
5. Uji sistem (testing): uji coba fungsionalitas

6. Pilot project: implementasi terbatas di satu unit/instansi
7. Kumpulkan umpan balik dari pengguna untuk perbaikan

Implementasi Penuh (*Go-Live*):

1. Terapkan sistem secara menyeluruh
2. Siapkan tim teknis siaga untuk dukungan teknis awal
3. Monitor performa sistem dan adopsi pengguna
4. Evaluasi dan Pemeliharaan:
5. Lakukan audit berkala dan penilaian keberhasilan
6. Perbaiki bug, lakukan update sistem
7. Evaluasi kepuasan pengguna dan dampak terhadap pelayanan

## **B. Pelatihan dan Adaptasi Pengguna**

Pelatihan dan adaptasi pengguna adalah proses menyiapkan sumber daya manusia (dokter, perawat, admin, manajer, dan lainnya) untuk:

- Memahami,
- Menerima,
- Dan menggunakan sistem informasi kesehatan (SIK) secara efektif dan efisien.

Tanpa pelatihan yang memadai, sistem yang paling canggih sekalipun bisa gagal digunakan karena pengguna merasa kesulitan, tidak percaya diri, atau menolak perubahan.

Tujuan Pelatihan dan Adaptasi Pengguna:

1. Meningkatkan kompetensi pengguna
2. Mengurangi resistensi terhadap sistem baru

3. Meningkatkan kepercayaan diri dalam penggunaan sistem
4. Memastikan efektivitas dan efisiensi operasional
5. Menurunkan risiko kesalahan input/output data

Tahapan Pelatihan dan Adaptasi:

#### 1. Analisis Kebutuhan Pelatihan

- Identifikasi jenis pengguna dan kebutuhannya
- Buat daftar fitur atau modul yang perlu dipahami
- Tentukan metode pelatihan yang tepat (tatap muka, e-learning, video)

#### 2. Desain Materi Pelatihan

- Disesuaikan dengan peran masing-masing pengguna
- Gunakan bahasa sederhana dan visual
- Fokus pada praktik nyata (misal: “cara input rekam medis pasien”)

#### 3. Pelaksanaan Pelatihan

- Pelatihan teknis dasar (cara login, navigasi, input data)
- Pelatihan prosedural (alur kerja dalam sistem, SOP)
- Gunakan simulasi langsung atau sistem dummy
- Bisa dilakukan:
  - ✓ Tatap muka (workshop)
  - ✓ Online (video/tutorial)
  - ✓ Pendampingan langsung (on-the-job training)

#### 4. Pendampingan Adaptasi

- Siapkan tim support IT untuk menjawab pertanyaan
- Beri waktu adaptasi 1–2 minggu

- Tempatkan "*champion*" (pengguna yang menguasai sistem) di tiap unit

#### 5. Evaluasi & Umpan Balik

- Lakukan survei atau wawancara pengguna
- Identifikasi kesulitan, masukan, dan keluhan
- Lakukan penyesuaian sistem jika diperlukan

### **c. Studi Kasus Implementasi di Rumah Sakit/Klinik**

RSU Sehat Sentosa adalah rumah sakit umum tipe C yang melayani lebih dari 300 pasien per hari. Selama bertahun-tahun, rumah sakit ini masih mengandalkan pencatatan manual untuk rekam medis, pendaftaran pasien, dan laporan bulanan.

Manajemen menyadari bahwa sistem manual menyebabkan:

- Penumpukan antrean pasien
- Kesalahan input data
- Lambatnya proses pelaporan ke Dinas Kesehatan

Karena itu, manajemen memutuskan untuk mengimplementasikan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) berbasis web yang terintegrasi dan sesuai standar SATUSEHAT Kemenkes RI.

Tujuan Implementasi

1. Meningkatkan efisiensi layanan pasien
2. Menyediakan rekam medis digital yang terstruktur dan mudah diakses
3. Mempermudah pembuatan laporan otomatis

4. Mendukung integrasi dengan sistem nasional (SATUSEHAT, BPJS)

## 2. Proses Implementasi

### Tahap 1 – Analisis Kebutuhan

- Wawancara dengan dokter, perawat, admin
- Identifikasi alur kerja: pendaftaran → pelayanan → farmasi → kasir
- Analisis sistem lama dan kekurangannya

### Tahap 2 – Pemilihan Sistem

- Dipilih sistem SIMRS berbasis web dari vendor lokal
- Fitur utama: pendaftaran online, rekam medis, farmasi, laporan, BPJS integrasi

### Tahap 3 – Infrastruktur & Jaringan

- Pembelian 30unit komputer baru
- Instalasi jaringan LAN dan WiFi internal
- Server lokal + backup cloud untuk keamanan data

### Tahap 4 – Pelatihan Pengguna

- Pelatihan 3 hari untuk semua unit kerja
- Video panduan & manual cetak
- Pendampingan intensif selama 2 minggu awal oleh tim IT dan vendor

### Tahap 5 – Uji Coba dan Go-Live

- Uji coba dilakukan di poli umum selama 2 minggu
- Evaluasi positif → Go-Live seluruh rumah sakit

### Tahap 6 – Evaluasi dan Pemeliharaan

- Evaluasi bulanan
- Tersedia helpdesk lokal dan support dari vendor

## D. Kendala dan Tantangan Implementasi

Tantangan implementasi SIK adalah semua hambatan yang berpotensi mengganggu keberhasilan penerapan sistem, baik dalam tahap:

- Perencanaan
- Pengembangan
- Pelatihan
- Go-live
- maupun pasca implementasi

Tantangan Sumber Daya Manusia (SDM):

| Kendala                       | Penjelasan  |
|-------------------------------|---|
| Kurangnya keterampilan TI     | Banyak tenaga medis dan admin belum terbiasa menggunakan komputer atau sistem digital.        |
| Resistensi terhadap perubahan | Staf merasa sistem baru mengganggu alur kerja yang sudah nyaman atau takut salah menggunakan. |
| Kurangnya pelatihan           | Pelatihan terbatas atau tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir.                         |
| Tingkat adopsi rendah         | Beberapa staf tetap memilih mencatat secara manual karena lebih cepat menurut mereka.         |

Tantangan Teknologi dan Infrastruktur:

| Kendala                      | Penjelasan  |
|------------------------------|---|
| Keterbatasan perangkat keras | Kurangnya komputer, server, scanner, atau printer yang memadai. |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Koneksi internet tidak stabil | Terutama di daerah rural, jaringan internet lambat atau sering putus.             |
| Downtime sistem               | Sistem sering error, lambat, atau tidak tersedia karena infrastruktur tidak kuat. |
| Tidak ada backup data         | Sistem tidak memiliki redundansi atau backup rutin, rawan kehilangan data.        |

#### Tantangan Keuangan:

| <b>Kendala</b>                    | <b>Penjelasan</b>  |
|-----------------------------------|--|
| Biaya awal yang tinggi            | Pembelian perangkat keras, software, pelatihan, dan jasa implementasi seringkali mahal.    |
| Anggaran terbatas                 | Terutama di fasilitas kesehatan milik pemerintah atau daerah.                              |
| Biaya pemeliharaan jangka panjang | Upgrade sistem, lisensi software, dan gaji tenaga TI sering tidak masuk dalam perencanaan. |

#### Tantangan Organisasi dan Manajemen:

| <b>Kendala</b>              | <b>Penjelasan</b>   |
|-----------------------------|---|
| Kurangnya komitmen pimpinan | Manajemen kurang terlibat atau tidak mendorong penggunaan sistem secara aktif.                      |
| Perubahan budaya kerja      | Adaptasi dari sistem manual ke digital memerlukan perubahan pola pikir dan kebiasaan.               |
| Komunikasi antar unit buruk | Kurangnya koordinasi antara unit teknis, medis, dan manajemen menghambat keberhasilan implementasi. |

#### Tantangan Keamanan dan Privasi Data:

| <b>Kendala</b>                | <b>Penjelasan</b>   |
|-------------------------------|---|
| Risiko kebocoran data pasien  | Sistem belum menggunakan enkripsi atau otorisasi pengguna yang tepat. |
| Belum sesuai standar keamanan | Tidak ada audit, log aktivitas, atau kebijakan backup yang jelas.     |
| Kurangnya kesadaran keamanan  | Staf sering membagikan password atau menggunakan komputer bersama.    |

Tantangan Interoperabilitas dan Standar:

| <b>Kendala</b>                             | <b>Penjelasan</b>   |
|--|---|
| Sistem tidak saling terhubung              | Misalnya SIMRS tidak terintegrasi dengan BPJS atau SATUSEHAT.     |
| Tidak menggunakan standar (HL7, FHIR, ICD) | Menyulitkan pertukaran data antar sistem atau pelaporan nasional. |
| Format data berbeda-beda                   | Data dari laboratorium, apotek, dan rekam medis tidak sinkron.    |

Tantangan Regulasi dan Kebijakan:

| <b>Kendala</b>                                 | <b>Penjelasan</b>   |
|--|---|
| Kurangnya pedoman implementasi                 | Tidak semua daerah atau fasilitas punya SOP implementasi sistem informasi.  |
| Belum ada kewajiban penggunaan sistem tertentu | Beberapa fasilitas memilih sistem seadanya karena belum ada regulasi wajib. |
| Ketidakjelasan aturan privasi                  | Tidak semua tenaga medis memahami aturan perlindungan data pasien.          |

## **E. Evaluasi dan Pemeliharaan System**

1. Evaluasi sistem adalah proses menilai kinerja, keefektifan, dan kepuasan pengguna terhadap sistem informasi kesehatan yang sudah diterapkan.
2. Pemeliharaan sistem adalah kegiatan rutin dan berkelanjutan untuk memperbaiki, memperbarui, dan menjaga kestabilan sistem, baik dari sisi perangkat lunak, perangkat keras, maupun keamanan data.

## Tujuan Evaluasi dan Pemeliharaan:

| <b>Tujuan</b>                        | <b>Penjelasan</b>  |
|--------------------------------------|--|
| Mengetahui efektivitas sistem        | Apakah sistem berjalan sesuai tujuan awal?                           |
| Mengidentifikasi kekurangan          | Kesalahan teknis, fitur yang kurang, atau ketidaksesuaian alur kerja |
| Meningkatkan kualitas layanan        | Dengan memperbaiki dan menyempurnakan sistem                         |
| Meningkatkan kepuasan pengguna       | Mengakomodasi feedback dari pengguna lapangan                        |
| Menyesuaikan kebutuhan baru          | Kebutuhan regulasi, integrasi, atau perkembangan teknologi           |
| Menjaga keamanan dan integritas data | Melalui backup, update, audit, dan kontrol akses                     |

## Tahapan Evaluasi Sistem Informasi Kesehatan:

### 1. Perencanaan Evaluasi

- Tentukan waktu dan cakupan evaluasi (triwulanan, semesteran)
- Tentukan indikator dan metode (kualitatif dan kuantitatif)

### 2. Pengumpulan Data

- Survei kepuasan pengguna (dokter, perawat, admin)
- Wawancara dan FGD
- Log aktivitas sistem (jumlah login, error)
- Laporan waktu respon dan downtime

### 3. Analisis dan Penilaian

- Bandingkan hasil survei dengan target indikator
- Identifikasi modul yang sering bermasalah
- Analisis biaya dan manfaat (cost-benefit analysis)

### 4. Penyusunan Rekomendasi

- Rekomendasi teknis (upgrade server, tambah modul)
- Rekomendasi manajerial (pelatihan ulang, SOP baru)
- Rencana aksi jangka pendek dan jangka panjang

### 5. Tindak Lanjut dan Re-evaluasi

- Lakukan perubahan
- Evaluasi kembali setelah 3–6 bulan



# **BAB 6**

## **ISU-ISU KRITIS DALAM SISTEM INFORMASI KESEHATAN**

### **A. Privasi dan Keamanan Informasi Pasien**

Privasi informasi pasien merujuk pada hak individu untuk mengontrol bagaimana informasi kesehatan pribadinya dikumpulkan, digunakan, dan dibagikan. Privasi menjamin bahwa data medis dan identitas pasien tidak diakses oleh pihak yang tidak berwenang tanpa persetujuan pasien. Konsep ini mencakup perlindungan terhadap informasi yang bersifat sensitif, seperti diagnosis, riwayat pengobatan, dan data pribadi lainnya.

Keamanan informasi pasien mengacu pada upaya teknis dan administratif yang digunakan untuk melindungi data kesehatan pasien dari ancaman, seperti akses tidak sah, perubahan data, kehilangan data, atau serangan siber. Keamanan mencakup penggunaan teknologi seperti enkripsi, autentikasi pengguna, firewall, serta kebijakan organisasi untuk memastikan integritas, kerahasiaan, dan ketersediaan informasi kesehatan.

### **B. Etika Penggunaan System Informasi**

Etika penggunaan sistem informasi mengacu pada prinsip-prinsip moral dan standar perilaku yang mengatur bagaimana individu dan organisasi menggunakan sistem informasi secara

bertanggung jawab. Etika ini mencakup aspek legalitas, kejujuran, privasi, keamanan, dan tanggung jawab sosial dalam pengelolaan serta pemanfaatan teknologi informasi.

Beberapa prinsip utama dalam etika penggunaan sistem informasi meliputi:

- kerahasiaan (*confidentiality*)

Pengguna sistem informasi harus menjaga kerahasiaan data yang diakses, terutama jika data tersebut bersifat sensitif, seperti data pasien, data keuangan, atau informasi pribadi pengguna lain.

- Integritas (*Integrity*)

Data dan informasi tidak boleh dimanipulasi atau diubah secara tidak sah. Pengguna sistem harus menjaga keakuratan dan konsistensi data.

- Tanggung jawab (*responsibility*)

Setiap pengguna harus bertanggung jawab atas tindakan dan keputusan yang diambil saat menggunakan sistem, termasuk dampaknya terhadap organisasi atau pihak lain.

- Keadilan dan kesetaraan (*fairness*)

Sistem informasi harus digunakan untuk mendukung keadilan, tanpa diskriminasi, dan memberikan akses yang setara kepada semua pengguna yang berhak.

## C. Kebijakan dan Regulasi System Kesehatan Digital

Kebijakan dan regulasi sistem kesehatan digital adalah aturan, pedoman, dan kerangka hukum yang mengatur perencanaan, pengembangan, penggunaan, dan evaluasi teknologi informasi di sektor kesehatan. Kebijakan ini bertujuan untuk melindungi hak pasien, menjaga keamanan data, meningkatkan mutu layanan kesehatan, serta memastikan penggunaan teknologi dilakukan secara etis dan profesional.

## D. Transformasi Digital Didunia Medis

Transformasi digital di dunia medis adalah proses integrasi teknologi digital ke dalam seluruh aspek pelayanan kesehatan, mulai dari diagnosis, perawatan, manajemen data, hingga komunikasi antar tenaga medis dan pasien. Transformasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, mutu layanan, aksesibilitas, dan keselamatan pasien.

## E. Masa Depan System Informasi Kesehatan

Masa depan sistem informasi kesehatan (SIK) mengarah pada integrasi penuh antara teknologi canggih, analisis data *real-time*, dan layanan kesehatan berbasis pasien (*patient-centered care*). SIK tidak lagi hanya mencatat data medis, tetapi menjadi alat strategis untuk diagnosis prediktif, manajemen populasi kesehatan, dan pengambilan keputusan klinis.



# BAB 7

## STUDI KASUS PENGGUNAAN POWER APSS

Transformasi digital di sektor layanan kesehatan, khususnya di klinik, semakin penting untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi layanan. Salah satu proses kritis adalah pengambilan obat oleh pasien setelah pemeriksaan. Bab ini membahas perancangan dan implementasi sistem digital pengambilan obat berbasis *Microsoft Power Apps* sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan dalam proses manual yang sering terjadi seperti antrean panjang, pencatatan yang tidak akurat, dan keterlambatan pelayanan.

### A. Analisis Kebutuhan Sistem

Permasalahan yang Dihadapi

Sistem manual dalam proses pengambilan obat menyebabkan beberapa kendala, antara lain:

- Keterlambatan distribusi obat karena antrean manual.
- Potensi kesalahan pencatatan nama pasien dan jenis obat.
- Kurangnya visibilitas terhadap stok obat secara real-time.
- Tidak adanya sistem notifikasi bagi pasien mengenai status kesiapan obat.

Kebutuhan Fungsional

- Input data resep dari tenaga medis.

- Validasi dan verifikasi resep oleh apoteker.
- Manajemen data obat (stok, jenis, kadaluarsa).
- Notifikasi kepada pasien ketika obat siap diambil.
- Pelaporan pengambilan obat harian dan bulanan.

### 7.2.3 Kebutuhan Non-Fungsional

- Antarmuka yang ramah pengguna (*user-friendly*).
- Aksesibilitas dari perangkat mobile.
- Keamanan dan otorisasi akses pengguna.
- Integrasi dengan sistem klinik yang sudah ada (jika memungkinkan).

## B. Desain Sistem

### Arsitektur Sistem

Sistem dirancang berbasis cloud dengan menggunakan *Microsoft Power Platform*:

- *Power Apps*: Untuk membangun aplikasi antarmuka pengguna.
- *Dataverse/SharePoint Lists*: Sebagai database penyimpanan data.
- *Power Automate*: Untuk mengotomatisasi proses notifikasi dan alur kerja.
- *Power BI* (opsional): Untuk visualisasi data pengambilan obat.

### Diagram Alur Sistem (*Flowchart*)

1. Dokter menginput resep digital melalui aplikasi.
2. Data resep masuk ke database dan muncul di dashboard

apoteker.

3. Apoteker memverifikasi dan menyiapkan obat.
4. Setelah siap, sistem mengirim notifikasi ke pasien.
5. Pasien datang dan mengambil obat, data pengambilan dicatat secara otomatis.

### *Use Case Diagram*

Aktor Utama:

- Dokter
- Apoteker
- Pasien
- Admin Sistem

*Use Case:*

- Input resep
- Verifikasi dan pengambilan obat
- Notifikasi kesiapan obat
- Pelaporan harian

## **C. Implementasi dengan Power Apps**

Pembuatan Aplikasi

Aplikasi dibangun menggunakan *Power Apps Canvas App* yang terdiri dari tiga antarmuka utama:

- Halaman Resep Dokter: Form untuk mengisi resep digital.
- Halaman Apoteker: Daftar resep masuk dan form verifikasi.
- Halaman Pasien: Informasi status resep dan notifikasi.

## Penggunaan *Power Automate*

Power Automate digunakan untuk:

- Mengirim email atau pesan SMS saat obat siap diambil.
- Meng-update status pengambilan obat otomatis.
- Sinkronisasi data stok obat.

## Struktur Data

Tabel utama yang digunakan:

- Resep: ID, nama pasien, tanggal, daftar obat, status.
- Obat: Nama obat, jumlah stok, tanggal kadaluarsa.
- User: Nama, peran (dokter, apoteker, admin), akses.

## D. Pengujian dan Validasi Sistem

Sistem diuji secara fungsional dan non-fungsional:

- Pengujian Fungsional: Setiap fitur diuji sesuai *use case* yang telah dirancang.
- Pengujian Pengguna: Uji coba dilakukan oleh dokter, apoteker, dan pasien.
- Validasi Keamanan: Login pengguna dan otorisasi akses diuji untuk memastikan keamanan data.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat:

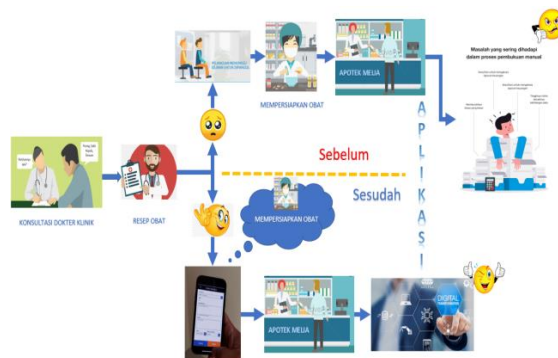
- Mengurangi waktu tunggu pasien hingga 40%.
- Meningkatkan akurasi pencatatan obat.
- Memberikan transparansi dan kecepatan informasi bagi pasien.

## E. Tantangan Implementasi

- Adaptasi pengguna terhadap sistem baru.
- Keterbatasan koneksi internet pada beberapa lokasi klinik.
- Perlu pelatihan dasar untuk tenaga medis terkait penggunaan *Power Apps*.

## F. Kerangka konseptual

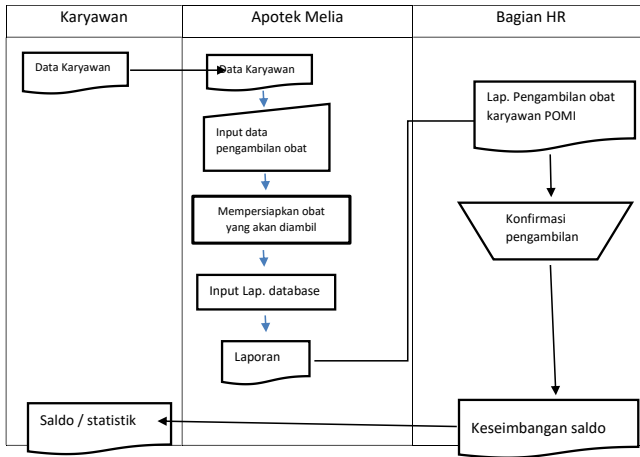
Berdasarkan pada studi literatur pada penelitian sebelumnya ada beberapa penelitian yang fokus kepada perancangan aplikasi *App Power* maka dibentuklah kerangka konseptual penelitian. Kerangka konseptual penelitian dibangun secara komprehensif dengan berdasarkan kepada masalah yang ada, keterkaitan faktor secara teoritis, kajian penelitian sebelumnya metodologi, metode analisis serta keselarasan dengan tujuan penelitian sehingga tercapai penelitian yang sistematis dalam suatu alur penelitian yang baik serta sesuai dengan tujuan penelitian yang hendak dicapai. Berdasar hal tersebut maka dapat dilakukan perancangan system pengambilan obat dengan berbasis *App Power* sebagai berikut:



Gambar 7. 1 Konsep Perancangan

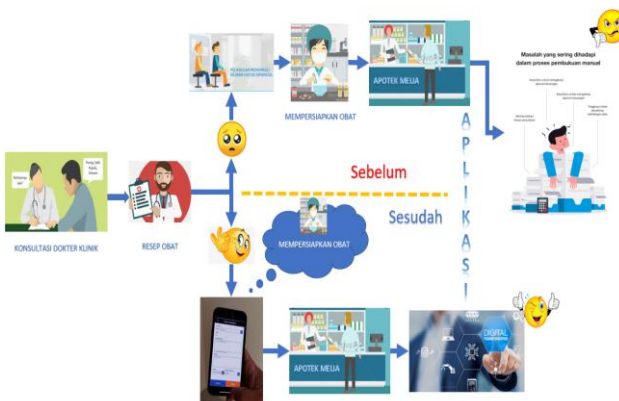
Maka diagram alir sebagai berikut :

*Flow Map* merupakan gambaran secara keseluruhan sistem, berikut dibawah ini adalah gambaran *flow map* yang dirancang.



**Gambar 7. 2 Diagram Alir**

*Rich Picture* diagram proses pengambilan obat sebelum dan sesudah menggunakan Aplikasi



**Gambar 7. 3 Rich picture diagram**

Mengimplementasikan sistem merupakan tahap pengujian dimana desain sistem dapat berjalan dengan baik. Implementasi harus sesuai dengan hasil analisis sistem. Pada tahap ini merupakan langkah-langkah dari pemakaian program Sistem Aplikasi *E-Clinic* pada perusahaan, Berikut penjelasan program:

### 1. Form Menu Utama

Berdasarkan gambar menu utama pada gambar, maka dapat dijelaskan bahwa halaman ini akan ditampilkan oleh sistem setelah berhasil melakukan login. Pada halaman ini pengguna dapat memilih menu-menu pada sistem untuk masuk ke modul-modul sistem yang diinginkan. Dalam tampilan menu utama ada 3 (tiga) item yaitu; *Order*, *Statistic*, dan *Transaction*.

Order adalah menu yang ada didalam aplikasi digunakan untuk melakukan proses pemesanan obat/ medicine, setelah melakukan pemesanan pengguna harus mengisi beberapa data terkait nama, gejala, tanggal, dan lokasi pengambilan obat.

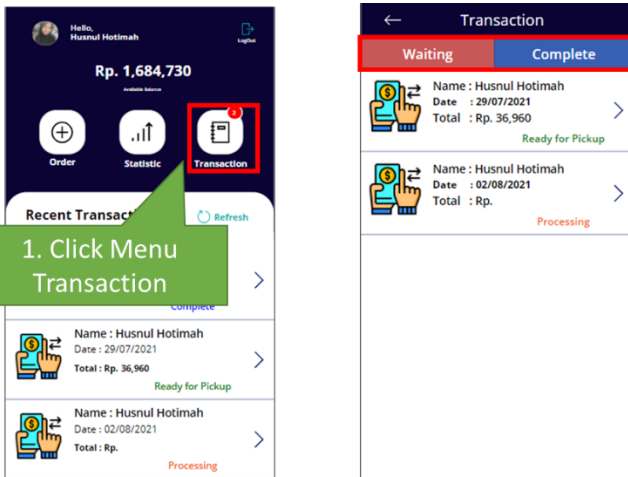


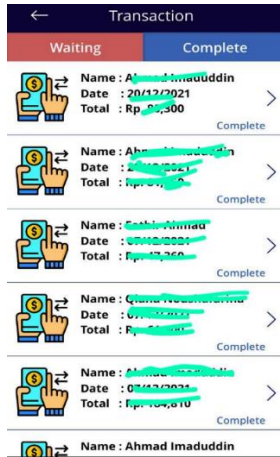
**Gambar 7. 4 Menu Utama Pengguna**

Statistic adalah menu yang ada untuk melakukan identifikasi terkait jenis obat apa saja yang sering diambil oleh pengguna, dan pada bulan apa saja pengguna melakukan pemesanan *medicine*/ obat. Berdasarkan gambar menu Statistic pada pengguna dijelaskan bahwa Menu ini menjelaskan tentang saldo yang tersedia dan detail transaksi yang telah dilakukan oleh pengguna.



*Transaction* adalah menu yang digunakan untuk mengetahui status dari proses pemesanan yang dilakukan oleh pengguna.

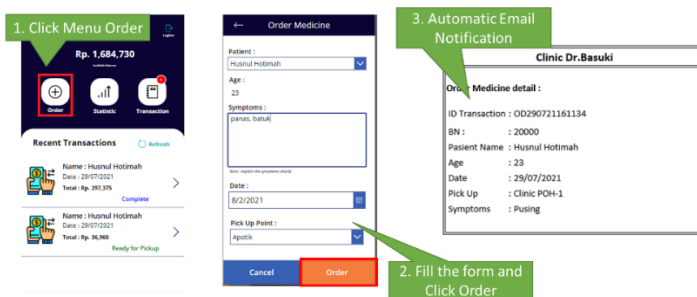




**Gambar 7. 5 menu *Transaction***

## 2. Proses Pemesanan / Order

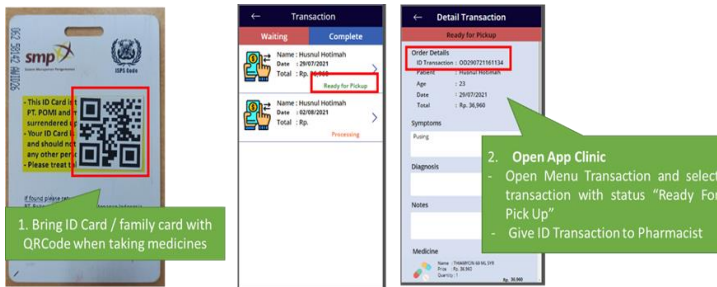
Berdasarkan rancangan menu utama seperti yang ditunjukkan pada gambar, maka dapat dijelaskan pada rancangan ini ditampilkan untuk inputan data. Pada rancangan ini pengguna dapat melakukan pemilihan menu pada order untuk melakukan pemesanan obat-obatan. Setelah melakukan pemesanan pengguna harus mengisi beberapa data terkait nama, gejala, tanggal, dan lokasi pengambilan obat.



**Gambar 7. 6 Menu Pemesanan**

### 3. Pengambilan *Medicine/Obat*

Pengguna bisa melakukan pengambilan obat bisa dengan 2 cara, yang pertama membawa kartu identitas karyawan atau dengan membuka power apps (aplikasi) saat pengambilan obat dan memberikan kartu identitas karyawan.



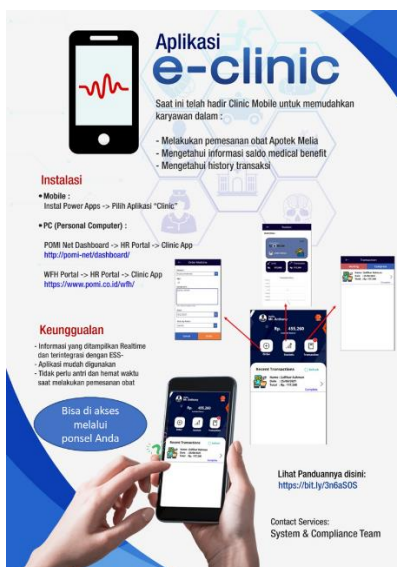
**Gambar 7. 7 Menu Pengambilan Obat**

Perbandingan proses pengambilan obat sebelum dan sesudah pemakaian Aplikasi

Sebelum adanya aplikasi yang dikembangkan oleh perusahaan, proses pengambilan obat adalah: Setelah karyawan melakukan pemeriksaan di Klinik perusahaan, karyawan mendapatkan resep obat. Resep tersebut kemudian dibawa Karyawan ke Apotek untuk mendapatkan obat. Apoteker harus memeriksa resep dan memeriksa ketersediaan obat terlebih dahulu. Hal ini menyebabkan Karyawan harus menunggu selama Apoteker menyiapkan obat. Setelah itu Pihak Apotek harus melakukan proses administrasi manual guna penagihan ke perusahaan. Setelah mendapatkan penagihan, pihak HRD perusahaan akan melakukan pencatatan dan memasukkan ke dalam system untuk mengetahui saldo berobat karyawan. Untuk mengetahui

saldo berobat di tahun tersebut, karyawan harus menanyakannya ke pihak HRD.

Setelah Aplikasi ini diperkenalkan dan digunakan oleh semua pihak (Karyawan, Apotek, Perusahaan), proses yang berlaku adalah: Setelah karyawan melakukan pemeriksaan di Klinik perusahaan, karyawan dibantu paramedis di Klinik akan memasukkan data resep. Ketika karyawan mengambil obat, semua telah disiapkan sehingga karyawan tidak perlu menunggu. Dan karena pencatatan telah dilakukan di sistem, maka pencatatan akan di generate langsung. Pihak Apotek dan pihak perusahaan (dalam hal ini staff HRD) tidak perlu melakukan pencatatan kembali. Saldo berobat tahunan juga langsung terkalkulasi dan karyawan bisa mengetahuinya secara langsung di gadget mereka.



**Gambar 7. 8 Aplikasi E-Clinic**

Berdasarkan hasil penulisan dan pembahasan yang dilakukan pada perusahaan maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

- a. Dengan dibuatkannya aplikasi pemesanan obat (*power apps – e clinic*), maka akan meningkatkan kualitas pelayanan terhadap karyawannya, karena akan menghemat waktu dalam pemrosesan atau pemesanan medicine/ obat, serta menghemat waktu dalam pembuatan laporan apotek.
- b. Dari proses perancangan sistem ini, dapat diketahui bahwa untuk menyusun suatu sistem informasi yang baik, tahap-tahap yang perlu dilakukan adalah dengan mempelajari system yang ada atau yang berlaku saat ini, merumuskan masalah yang ada, mencari alternatif penyelesaian untuk masalah yang ada, kemudian merancang suatu sistem yang dapat mengatasi masalah.

# DAFTAR PUSTAKA

1. *Sistem informasi point of sale Berbasis Web Pada Dapur Calingin Tilu Bandung, 2022, Alciano G, Prilla Furtuna, dkk.*
2. *Implementasi Microsoft Power BI dalam memantau kehadiran dan pergerakan transportasi pegawai, 2021, Sabrina Zatta dkk, Jurnal Sains dan edukasi Sains.*
3. *M. T. Prihandoyo, "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), vol. 3, no. 1, pp. 126-129, 2018.*
4. *Perancangan system manajemen absensi berbasis online dengan barcode aplikasi power Apps, 2021, Niam Shofi dkk, Jurnal JITK.*
5. *Pengembangan aplikasi powerpoint pada system android sebagai bentuk media pembelajaran ilmu bahan listrik, 2017, Muhammad Rais dkk, Jurnal UNM.*
6. *W. A. Kusuma, V. Noviasari and G. I. Marthasari, "Analisis Usability dalam User Experience pada Sistem KRS Online UMM menggunakan USE Questionnaire," JNTETI, vol. 5, no. 4, pp. 294-301, 2016.*
7. *W. Sornkliang, "Performance Analysis of Test Path Generation Techniques Based on Complex Activity Diagrams," Informatica, vol. 45, pp. 231-242, 2021.*



# GLOSARIUM

## A

Activity diagram: diagram yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem

Apotek: toko tempat meramu dan menjual obat berdasarkan resep dokter serta memperdagangkan barang medis; rumah obat

Aplikasi: subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan peranti lunak sistem yang menyatupadukan berbagai kemampuan komputer, tetapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna

## E

e-clinic: merupakan penyedia layanan sistem informasi kesehatan online dan terintegrasi.

## P

Power apps: sejumlah aplikasi, layanan, dan konektor, serta platform data, yang menyediakan lingkungan pengembangan cepat untuk membangun aplikasi kustom untuk kebutuhan bisnis

## R

Rich Picture diagram: representasi visual dari situasi atau system yang kompleks.

## S

Sequence diagram: sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci

Sistem: perangkat unsur yg secara teratur saling berkaitan sehingga

membentuk suatu totalitas

## **U**

Usecase diagram: satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor

# TENTANG PENULIS

**Yunita Primasanti, S.T, M.T**

Pengalaman menulis dimulai Tahun 2020 ketika penulis membuat buku untuk menunjang proses pembelajaran. Buku pertama yang dibuat adalah buku ajar dengan judul **Manajemen Mutu Terpadu** yang bertujuan membantu mahasiswa dan umum memahami Manajemen Mutu Terpadu. Penulis menyelesaikan jenjang strata 1 pada tahun 2005 di Teknik Industri Universitas Diponegoro dan kemudian selama 9 tahun bekerja dibidang manajemen pengelolaan perusahaan jasa pendidikan. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan jenjang strata 2 di program studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia dengan konsentrasi Manajemen Industri. Tahun 2017 penulis lulus dan langsung mendalami profesi Dosen. Tahun 2021 penulis menulis Bookchapter dengan judul “ **Brand Marketing: The Art of Branding**”. Pada tahun 2022 penulis Bookchapter dengan judul “**Strategic Management, Strategi Keunggulan Bersaing di Era Digital** dan “**Technopreneurship, Eksistensi Bisnis di Era Digital.**”

Penulis memiliki kepakaran dibidang manajemen kualitas. Untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dibidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian dan pembicara dalam bidang manajemen kualitas yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kemenristek DIKTI. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara tercinta ini.

Email Penulis: [yunitaprimasanti@usahidsolo.ac.id](mailto:yunitaprimasanti@usahidsolo.ac.id)

## **Reva Sebriana, S.T, M.T**

Penulis tertarik menulis ketika tahun 2025 membuat buku berjudul Power Apps pada Pemodelan Pengambilan Obat di Klinik dengan judul yang bertujuan untuk peningkatan kompetensi dan mengasah keahlian dalam menulis buku. Tahun 2018 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 7 Surakarta kemudian penulis meneruskan pendidikan pada bangku kuliah di S1 Teknik Industri Universitas Sahid Surakarta lulus pada tahun 2021 dengan tugas akhir bertemakan manajemen kualitas. Penulis melanjutkan pendidikan jenjang yang lebih tinggi S2 di program studi Teknik dan Manajemen Industri Universitas Diponegoro dengan konsentrasi Ergonomi di tahun 2022. Tahun 2025 penulis lulus dan langsung mendalami profesi sebagai dosen. Penulis memiliki pengalaman dibidang manajemen kualitas selama perkuliahan dimanajemen industri serta beberapa penelitian pada bidang tersebut.

Penulis memiliki kepakaran dalam bidang manajemen kualitas, untuk mewujudkan karir sebagai karir sebagai dosen professional, penulis pun aktif sebagai peneliti dibidang kepakarannya tersebut. Penulis berharap dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara.

Email penulis: [revasebriana@gmail.com](mailto:revasebriana@gmail.com)



# Sistem Pemodelan Pengambilan Obat di Klinik **POWER APPS**

**Bagaimana jika proses pengambilan obat di klinik bisa lebih efisien, akurat, dan terintegrasi hanya dengan satu aplikasi?**

**Buku ini menghadirkan solusi nyata dengan memanfaatkan Power Apps. Tidak hanya teori, tetapi juga panduan langkah demi langkah untuk membangun aplikasi farmasi digital yang mudah digunakan.**

**Dalam buku ini Anda akan menemukan:**

- ✓ Cara praktis memodelkan sistem pengambilan obat.
- ✓ Integrasi data pasien dan manajemen obat secara otomatis.
- ✓ Strategi menciptakan layanan klinik yang cepat, aman, dan modern.

**Ditulis dengan gaya sederhana dan aplikatif, buku ini cocok untuk mahasiswa, tenaga kesehatan, praktisi IT, maupun siapa saja yang ingin berkontribusi pada transformasi digital layanan kesehatan.**

**💡 Dengan buku ini, Anda tidak hanya belajar teknologi, tetapi juga ikut menghadirkan inovasi bagi masa depan klinik yang lebih baik.**