

USULAN PENELITIAN

IMPLEMENTASI PENGGUNAAN METODE PROTOTYPE
PADA PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KLINIK
KESEHATAN



ALDY NIFRATAMA
F1E119104

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI

2022

USULAN PENELITIAN

IMPLEMENTASI PENGGUNAAN METODE PROTOTYPE
PADA PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KLINIK
KESEHATAN

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam melakukan penelitian dalam
penulisan Skripsi pada Program Studi Sistem Informasi



ALDY NIFRATAMA
F1E119104

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI

2022

USULAN PENELITIAN

**Implementasi Penggunaan Metode *Prototype* Pada
Pengembangan Sistem Informasi Klinik Kesehatan**

**Oleh :
ALDY NIFRATAMA
F1E119104**

Disetujui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Tri Suratno, S.Kom., M.Kom
NIP. 198310302006041002

Daniel Arsa, S.Kom., M.S.I
NIP. 198906292019031007

Diketahui:

Dekan

Ketua Jurusan

Drs. Jefri Marzal, M.Sc.D.I.T
NIP. 196806021993031004

Nehru, S.Si., M.T,
NIP 197602082001121002

DAFTAR ISI

USULAN PENELITIAN	1
DAFTAR ISI	2
DAFTAR TABEL	3
DAFTAR GAMBAR.....	4
I.PENDAHULUAN	5
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Klinik	9
2.2 Sistem Informasi	9
2.3 Sistem Informasi Klinik	10
2.4 <i>Internet dan Website</i>	10
2.5 Sistem Informasi Berbasis Website	11
2.6 System Development Life Cycle (SDLC)	11
2.7 Penelitian Terdahulu	16
2.8 <i>Black Box Testing</i>	18
2.9 User Acceptance Testing (UAT).....	19
III. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Alat Penelitian	21
3.3 Langkah Kerja Penelitian	21
3.4 Jadwal Penelitian	24
DAFTAR PUSTAKA.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Model Pengembangan Sistem	13
Tabel 2. Penelitian Terdahulu	16
Tabel 3. Format Pengujian Blackbox Testing.....	22
Tabel 4. Format materi kuesioner dan format jawaban.....	24
Tabel 5. Jadwal Penelitian	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahapan Software Development Life Cycle (Ali, 2019).....	12
Gambar 2. Model Prototype (Roger S. Pressman, 2014)	16
Gambar 3. Langkah Kerja Penelitian	21

I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan memang hak bagi seluruh masyarakat Indonesia. Kesehatan adalah tanggung jawab bersama bagi setiap individu, masyarakat termasuk swasta, dan pemerintah. Upaya pemeliharaan dan peningkatan kesehatan setiap individu, keluarga, masyarakat, dan lingkungan-nya dilakukan tanpa meninggalkan upaya penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan. Dalam upaya pemeliharaan Kesehatan, tentu harus adanya layanan Kesehatan yang bermutu yang dapat menjangkau semua sektor di bidang Kesehatan. Layanan Kesehatan bermutu yang dimaksud disini adalah Layanan Kesehatan yang dalam keadaan darurat atau bencana yang memenuhi kebutuhan masyarakat akan pelayanan Kesehatan serta diselenggarakan sesuai dengan standar dan etika profesi.

Salah satu pelayanan Kesehatan yang dimaksud yaitu klinik Kesehatan. Klinik adalah sebuah institusi layanan publik yang bergerak dalam bidang jasa Kesehatan (Ferdiansyah, 2018). Saat ini, masih banyak Klinik yang mencatat kegiatan operasional harian secara manual dalam arsip kertas, seperti pendaftaran pasien, pengolahan data rekam medis, dan sebagainya. Menurut (Khoiriyah, Daimatul Rahajo, Yulliarto Setia, 2014) klinik Kesehatan sebagai salah satu fasilitas pelayanan Kesehatan masyarakat membutuhkan sistem informasi yang cepat dan akurat, serta cukup memadai untuk meningkatkan pelayanannya kepada para pasien dan lingkungan yang terkait.

Teknologi sistem informasi digunakan untuk memperlancar kinerja para pekerja dalam mendapatkan informasi. Dalam sebuah perusahaan yang bernaung dalam bidang Kesehatan seperti hal nya sebuah klinik adalah suatu sarana yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk mendapatkan fasilitas Kesehatan. Sistem Informasi digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, dan menyediakan informasi dengan tujuan untuk membantu pengambilan keputusan. Perkembangan teknologi informasi salah satunya adalah sistem informasi di bidang Kesehatan, yang dimana sistem informasi bidang Kesehatan ini sangat diperlukan untuk mempermudah, dan mempercepat proses pelayanan juga dapat menyimpan data-data transaksi bagi pasien secara akurat dan teratur untuk menyimpannya.

Klinik Pertama Dokter Yanti merupakan salah satu klinik pratama yang sedang dalam tahap pengembangan dalam usahanya. Dalam aktifitas setiap harinya, klinik tersebut cukup ramai dikunjungi pasien yang datang untuk berobat, ataupun untuk mendapatkan layanan lainya seperti suntik KB, tes lab

dan lainnya. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh penulis didapatkan informasi bahwa klinik tersebut masih menerapkan metode konvensional dalam kegiatan operasionalnya. Sehingga arsip data klinik menjadi bertumpuk dan membutuhkan ruang penyimpanan yang lebih luas serta pemeliharaan yang lebih ekstra agar kertas catatan tersebut tidak hilang atau tidak rusak. Dengan bertumpuknya arsip data klinik, proses pencarian data pasien dan data rekam medis membutuhkan waktu yang lebih lama. Sistem konvensional akan memakan waktu dan tenaga yang lebih, karena tenaga Kesehatan perlu mencatat data pengunjung klinik, data rekam medis, data obat, serta struk transaksi secara bersamaan. Hal ini tentu akan memakan banyak waktu sehingga tenaga Kesehatan yang sedang bertugas akan kesulitan melayani pasien yang datang untuk berobat. Oleh karena itu, penulis akan membangun sebuah sistem informasi klinik Kesehatan berbasis web untuk membantu staff tenaga kesehatan dalam menjalankan kegiatan operasionalnya.

Adapun dalam rancangan sistem informasi klinik yang akan dibangun telah dibuat sebelumnya, sehingga perlu dilakukan implementasi rancangan sistem informasi klinik, pada Klinik Pertama Dokter Yanti, guna untuk memudahkan proses bisnis yang ada sehingga pelayanan Kesehatan yang diberikan kepada masyarakat dapat dilaksanakan secara maksimal. Dalam proses perancangan dan penelitian sistem informasi klinik ini, terdapat banyak model yang dapat digunakan, diantaranya model *waterfall*, *Prototype*, dan *Rapid Application Development (RAD)*, *spiral*, *Incremental*, dan *model lainnya*. Karena pengembangan sistem akan dimulai dengan membuat prototype sebagai mockup awal sistem, dan akan diperlihatkan kepada klien sampai dengan klien menyetujui hasil prototype yang diberikan, maka dibutuhkan suatu model pengembangan sistem yang bersifat dinamis, sehingga lebih mudah dalam pengembangan sistem nantinya, maka penulis akan menggunakan model *prototype* dalam pengembangan sistem informasi ini karena model *prototype* adalah model yang paling cocok untuk digunakan.

Model *prototype* telah digunakan pada berapa peneliti terdahulu seperti penelitian (Sutoyo, 2021) yang berjudul “Membangun sistem informasi unit Kesehatan sekolah menggunakan model prototype”. Penelitian ini menjelaskan bahwa Model prototype terbukti efektif untuk membangun sistem informasi UKS. Penelitian lain juga dilakukan oleh (Ade Saputra et al., 2020) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Stunting Di Kabupaten Malang”. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode prototype yang dimana metode ini digunakan untuk membuat prototype versi awal yang akan digunakan untuk membuat suatu

sistem. Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Kristania, 2020) yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Rekam Medis Rawat Jalan Berbasis Dekstop Menggunakan Metode Prototipe”. Penelitian ini juga menggunakan model prototype dalam pengembangan sistemnya yang dimana model ini digunakan untuk membangun sebuah sistem yang kebutuhannya belum terdefiniskan di awal.

Selanjutnya dalam proses implementasi sistem informasi kesehatan klinik menggunakan model *prototype*, terdapat tahapan pengujian sistem yang nantinya hasil dari pengujian tersebut dapat menjawab apakah sistem yang dibuat dapat memenuhi kebutuhan pengguna atau sebaliknya. Pada tahap pengujian sistem dalam penelitian ini akan menggunakan *black box testing* yang akan berfokus pada aspek fungsional sistem dimana sistem akan dijalankan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti akan mengambil judul penelitian “Implementasi Penggunaan Metode Prototype Pada Pengembangan Sistem Informasi Klinik Kesehatan”. Diharapkan dengan adanya penelitian ini akan menghasilkan sebuah sistem yang baik dan dapat membantu serta mempermudah para tenaga Kesehatan klinik pratama dokter yanti dalam menjalankan proses bisnisnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di paparkan, maka dirumuskan permasalahan, yaitu “bagaimana proses implementasi model prototype dan hasil pengujian dalam pengembangan sistem informasi Kesehatan pada Klinik Pratama Dokter Yanti”.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan penggunaan metode *prototype* dalam membangun sistem informasi kesehatan pada Klinik Pratama Dokter Yanti, sehingga dapat menghasilkan suatu sistem yang dapat mendukung proses bisnis yang ada pada Klinik Pratama Dokter Yanti.

1.4 Batasan Masalah

1. Sistem yang dibangun berbasis *website*
2. Studi kasus penelitian ini pada Klinik Pratama Dokter Yanti
3. Penelitian ini dimulai dari implementasi rancangan sampai dengan pengujian sistem
4. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing* dan *User Acceptens Testing*.

Pengujian dilakukan secara manual dengan menggunakan *black box testing* dan *User Acceptens Testing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Untuk Pemilik Klinik Pratama Dokter Yanti
 - a. Memudahkan pemilik dalam melihat laporan seperti laporan transaksi, laporan data obat, laporan rekam medis, dan laporan data pasien
 - b. Memudahkan pemilik dalam mengontrol proses bisnis yang ada karena dilakukan secara digital
 - c. Memudahkan pemilik untuk memantau kondisi Klinik karna data yang di tampilkan secara real time
2. Manfaat Untuk Tenaga Kesehatan di Klinik Pratama Dokter Yanti
 - a. Memudahkan tenaga Kesehatan bagian administrasi dalam mencatat semua transaksi yang terjadi
 - b. Mempermudah pencarian data rekam medis, data obat, data pasien yang diperlukan tenaga medis dalam menjalankan tugas nya

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klinik

Menurut (Miftahudin, 2022) Klinik merupakan fasilitas pelayanan Kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan Kesehatan perorangan yang menyediakan medis dasar dan/atau spesialis, diselenggarakan oleh lebih dari satu jenis tenaga Kesehatan dan dipimpin oleh seorang tenaga medis. Tenaga medis yang dimaksud adalah dokter, dokter spesialis, dokter gigi atau dokter gigi spesialis. Sedangkan yang dimaksud tenaga Kesehatan adalah setiap orang yang mengabdikan diri dalam bidang Kesehatan serta memiliki pengetahuan dan/atau keterampilan melalui Pendidikan di bidang Kesehatan yang untuk jenis tertentu memerlukan kewenangan untuk melakukan upaya Kesehatan.

Klinik kesehatan sebagai salah satu fasilitas pelayanan kesehatan masyarakat membutuhkan sistem informasi yang cepat dan akurat, serta cukup memadai untuk meningkatkan pelayanannya kepada para pasien dan lingkungan yang terkait. Klinik kesehatan memiliki permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam proses pelayanan. Banyak variabel di klinik kesehatan yang turut menentukan kecepatan arus informasi yang dibutuhkan oleh pengguna di lingkungan klinik kesehatan tersebut (Khoiriyah, Daimatul Rahajo, Yulianto Setia, 2014).

2.2 Sistem Informasi

Berkaitan dengan sistem informasi, terdapat dua kata penting yang perlu diketahui, yaitu sistem dan informasi. Sistem diartikan sebagai sekumpulan prosedur yang saling berkaitan dan saling terhubung untuk melakukan suatu tugas bersama-sama, sedangkan informasi merupakan salah satu alat untuk menentukan sikap dan juga merupakan elemen penting dalam menyusun sebuah konsep, gagasan dan sebuah keputusan (Stmik et al., n.d.).

Secara umum informasi bisa diartikan sebagai data yang memiliki nilai kebergunaan. Data tersebut merupakan nilai, keadaan, serta mempunyai sifat berdiri sendiri lepas dari konteks apapun. Data dapat berupa catatan-catatan dalam kertas, buku, atau tersimpan sebagai file dalam basis data (Prabowo, 2020).

Adapun karakteristik dari sistem informasi yang baik menurut (Riyadli et al., 2020) adalah sebagai berikut:

a. *Information must be pertinent*

Informasi harus berhubungan. Pernyataan informasi harus berhubungan dengan urusan dan masalah yang penting bagi penerima informasi (orang yang membutuhkan informasi tersebut).

b. *Information must be accurate*

Informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak memiliki bias atau menyesatkan. Informasi yang dihasilkan harus mencerminkan maksudnya. Keakuratan informasi seringkali bergantung pada keadaan.

c. *Information must be timely*

Informasi harus ada ketika dibutuhkan. Informasi yang datang pada penerima tidak boleh terlambat. Informasi yang sudah usang tidak akan mempunyai nilai lagi karena informasi merupakan landasan di dalam pengambilan keputusan.

d. *Relevan*

Informasi tersebut mempunyai manfaat untuk pemakainya. Relevansi informasi untuk tiap-tiap orang yang satu dengan yang lainnya pasti berbeda.

2.3 Sistem Informasi Klinik

Sistem informasi klinik adalah suatu prosedur pemrosesan data baik data klinik maupun data medik pasien sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan manajemen (Khoiriyah, Daimatul Rahajo, Yulliarto Setia, 2014).

2.4 Internet dan Website

Menurut (Indera, 2015) Pengertian *internet* adalah rangkaian atau jaringan sejumlah komputer yang saling berhubungan. *Internet* berasal dari kata *interconnected-networking*. *Internet* adalah jaringan global yang menghubungkan suatu jaringan (*network*) dengan jaringan lainnya di seluruh dunia. Media yang menghubungkan bisa berupa kabel, kanal satelit maupun *frekuensi radio*.

Jaringan *internet* bekerja berdasarkan suatu protokol (aturan). TCP/IP yaitu *Transmission Control Protocol Internet Protocol* adalah protokol standar yang digunakan untuk menghubungkan jaringan-jaringan di dalam *internet* sehingga data dapat dikirim dari satu komputer ke komputer lainnya. Setiap komputer diberikan suatu nomor unik yang disebut dengan alamat IP (Indera, 2015).

Menurut (Riyadli et al., 2020) *World wide web* atau sering di kenal sebagai *web* adalah suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep *hyperlink* (tautan), yang memudahkan surfer (sebutan para pemakai komputer yang melakukan *browsing* atau penelusuran informasi melalui *internet*). Keistimewaan inilah yang telah menjadikan *web* sebagai *service* yang paling cepat pertumbuhannya. *Web* mengijinkan pemberian *highlight* (penyorotan atau penggaris bawahan) pada kata-kata atau gambar dalam sebuah dokumen untuk

menghubungkan atau menunjuk ke media lain seperti dokumen, *frase*, *movie clip*, atau file suara. *Web* dapat menghubungkan dari sembarang tempat dalam sebuah dokumen atau gambar ke sembarang tempat di dokumen lain. Dengan sebuah *browser* yang memiliki *Graphical User Interface* (GUI), *link-link* dapat di hubungkan ke tujuannya dengan menunjuk *link* tersebut dengan mouse dan menekannya.

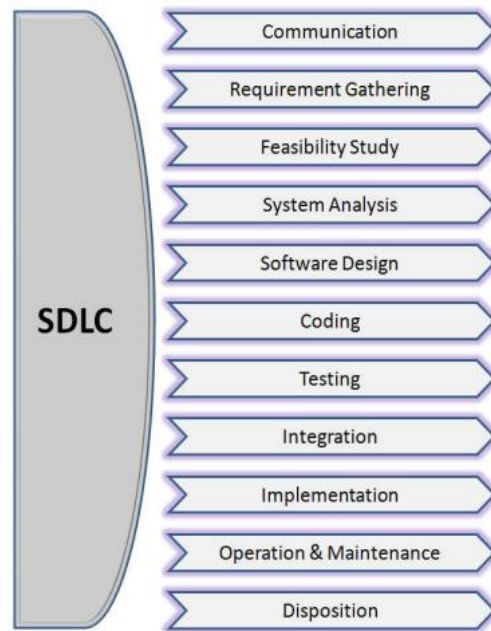
Web Server merupakan sebuah perangkat lunak dalam *server* yang berfungsi menerima permintaan (request) berupa halaman web melalui HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal dengan *browser web* dan mengirimkan kembali (response) hasilnya dalam bentuk halaman-halaman *web* yang umumnya berbentuk dokumen HTML (Achmad Solichin, 2018).

2.5 Sistem Informasi Berbasis Website

Menurut (Ferdiansyah, 2018) Sistem informasi berbasis *web* merupakan suatu sistem informasi yang mendayagunakan teknologi *web* dan jaringan *internet* untuk menyediakan layanan informasi. Untuk itu, perlu disediakan *web server*, aplikasi *web* dan basis data yang menyimpan dan mengelola data, kemudian menyajikan informasi pada aplikasi *web*.

2.6 System Development Life Cycle (SDLC)

Menurut (itria Nur Hasanah & Rahmania Sri Untari, 2020) SDLC atau *Software Development Life Cycle* merupakan proses pengembangan atau mengubah suatu system perangkat lunak dengan menggunakan atau mengubah suatu system perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan system perangkat lunak. SDLC juga merupakan pola yang diambil untuk mengembangkan sistem perangkat lunak, yang terdiri dari tahap-tahap: rencana (*planning*), analisis (*analysis*), desain (*design*), implementasi (*implementation*), uji coba (*testing*) dan pengelolaan (*maintenance*).



Gambar 1. Tahapan *Software Development Life Cycle* (Ali, 2019)

Adapun tahapan dari SDLC menurut (Ali, 2019) antara lain:

a. Communication

Ini merupakan tahap pertama di mana pengguna mengungkapkan keinginan-keinginannya atas sebuah produk perangkat lunak.

b. Requirement Gathering

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data terkait dengan sistem yang dikembangkan yaitu dengan menggunakan metode wawancara atau kuisioner.

c. Feasibility Study

Di tahap ini tim menganalisa jika sebuah perangkat lunak dapat didesain untuk memenuhi seluruh kebutuhan pengguna, dan jika terdapat kemungkinan perangkat lunak tidak lagi berguna. Selain itu, juga dianalisa jika proyek layak untuk diambil secara *financial*, praktis/*operasional*, dan teknologi.

d. System Analysis

Pada tahapan ini pengembang menetapkan sebuah roadmap dari perencanaannya dan mencoba untuk menciptakan model perangkat lunak terbaik yang cocok untuk proyek tersebut.

e. Software Design

Tahapan berikutnya adalah menuangkan seluruh pengetahuan tentang kebutuhan-kebutuhan dan hasil analisa ke dalam bentuk rancangan produk perangkat lunak.

f. Coding

Tahap ini juga dikenal sebagai fase pemrograman. Implementasi rancangan perangkat lunak dimulai dengan penulisan kode program dalam bahasa

pemrograman yang sesuai dan mengembangkan program yang bebas dari kesalahan secara efisien

g. Testing

Pengujian perangkat lunak dilakukan selama kegiatan coding dilakukan oleh pengembang dan melalui pengujian yang dilakukan oleh ahlinya dengan berbagai level pemrograman seperti pengujian modul, pengujian program, pengujian produk, *in-house testing*, dan pengujian produk pada pengguna akhir

h. Integration

Perangkat lunak dapat saja terintegrasi dengan library fungsi, database, dan program lainnya. Tahapan ini meliputi kegiatan untuk mengintegrasikan perangkat lunak dengan entitas ekseternal.

i. Implementation

Hal ini berarti melakukan instalasi perangkat lunak pada mesin milik pengguna.

j. Operation and Maintenance

Tahap ini mengkonfirmasikan operasi perangkat lunak. Jika diperlukan, pengguna diberikan training, atau didukung dengan dokumen tentang bagaimana mengoperasikan perangkat lunak dan bagaimana menjaga agar software dapat terus beroperasi secara berkelanjutan.

Terdapat banyak model SDLC yang dapat digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, diantaranya Model *Waterfall*, Model *Prototype*, Model *Rapid Application Development* (RAD), Model *Iteratif*, dan Model *Spiral*. Dari beberapa model pengembangan sistem yang ada, kita harus menentukan model pengembangan apa yang paling cocok digunakan berdasarkan fitur-fitur yang diharapkan dari setiap model pengembangan sehingga proses pengembangan sistem menjadi lebih efektif dan efisien (Ganpatrao Sabale, 2012). Pada penelitian (Ganpatrao Sabale, 2012) mendapatkan hasil perbandingan fitur pada setiap model pengembangan sistem yang di sajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Model Pengembangan Sistem

Model/ Features	waterfall	v-shape	cmm	rup	prototype	incremental	spiral	rad	jad	agile
Requirement specification	beginning	beginning	At second level	beginning	Frequently changed	beginning	beginning	Time box released	prototyped	Frequently changed
Understanding requirements	Well understood	Easily understood	Easily understood	Difficult understood	Not well understood	Well understood	Well understood	Well understood	Easily understood	Well understood
cost	low	expensive	high	expensive	high	low	expensive	low	expensive	Very high
Guarantee of success	low	high	high	Not guaranteed	good	high	high	good	Low but for long period	Very high

Model/ Features	waterfall	v-shape	cmm	rup	prototype	incremental	spiral	rad	jad	agile
Resource control	yes	yes	yes	yes	no	yes	yes	yes	yes	yes
Cost control	yes	yes	varies	yes	No	no	yes	yes	yes	yes
simplicity	simple	intermediate	intermediate	Simple and clear	simple	simple	intermediate	intermediate	Very simple	complex
Risk involvement	high	low	Varies according to level	Critical risk in the early stages	low	Easily manage	low	Very low	varies	reduced
Expertise required	High	medium	Varies according to level	yes	medium	high	high	medium	high	Very high
Change incorporated	difficult	difficult	medium	easy	easy	easy	easy	easy	medium	difficult
Risk analysis	Only at beginning	yes	yes	yes	No risk analysis	No risk analysis	yes	low	yes	yes
User involvement	Only at beginning	At the beginning	Only at beginning	Only at beginning and at the last phase	high	intermediate	high	Only at beginning	In the design and development	high
Overlapping phases	No such phase	no	no	yes	yes	no	yes	no	no	yes
flexibility	rigid	Little flexible	Highly flexible	considerable	Highly flexible	Less flexible	flexible	high	flexible	Highly flexible
maintainance	Least glamorous	least	typical	Promote maintainability	Routine maintenance	Promotes maintainability	typical	Easily maintained	Regorously at all times	Promotes maintainability
Integrity and security	vital	limited	limited	Very important	weak	robust	high	vital	limited	demonstrable
reusability	limited	To some extent	yes	Support reusability of the existing classes	Weak	yes	yes	Some extent	limited	Use case reuse
interface	minimal	minimal	crucial	User interface	crucial	crucial	crucial	minimal	crucial	Model-driven
Documentation and training required	vital	yes	yes	yes	weak	yes	yes	limited	limited	yes
Time frame	long	Acc to project size	Quite long	Short time frame	short	Very long	long	short	medium	Least possible

Metode-metode dalam pengembangan sistem mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing-masing sehingga dapat ditentukan mana yang lebih baik untuk digunakan. Seperti model pengembangan *prototype* yang cocok digunakan untuk *software* yang diciptakan berdasarkan permintaan kebutuhan tertentu dan belum memiliki kebutuhan pengguna yang jelas. Model pengembangan *RAD* yang lebih cocok digunakan untuk sistem yang berskala besar dan memerlukan waktu yang lebih singkat. Model *waterfall* yang cocok digunakan untuk sistem yang bersifat *generik*, yang berarti bahwa sistem dapat

diidentifikasi semua kebutuhannya di awal. Dari kelebihan dan kekurangan masing-masing metode, pengembang dapat memilih metode mana yang paling cocok untuk digunakan dalam pengembangan sistem yang akan dilakukan (Pricillia & Zulfachmi, 2021).

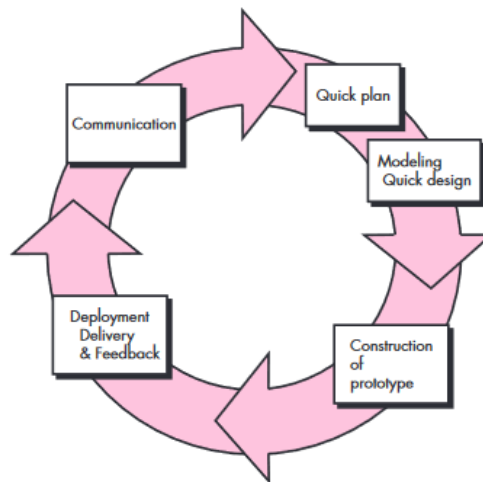
Oleh karena itu, sangat penting untuk mendefinisikan sistem seperti apa yang akan dibuat. Berikut adalah karakteristik sistem informasi yang akan dibuat dalam penelitian ini:

1. Terdapat ketidakpastian oleh pengguna mengenai apa yang di inginkan sehingga perlu dilakukan observasi serta komunikasi sebelum membangun sistem.
2. Kebutuhan sistem belum terdefinisi dengan baik dikarenakan masih diperlukannya diskusi mengenai fitur seperti apa yang akan dibuat, tampilan seperti apa dan penggunaan yang bagaimana.
3. Perubahan dalam fase pengembangan diperbolehkan dikarenakan sistem belum terdefiniskan dengan baik, selain itu karena harus menyesuaikan dengan keinginan dan kondisi *user*.
4. Sistem informasi ini tidak mengharuskan untuk memiliki waktu yang singkat dalam pembangunannya.
5. Sistem informasi ini memerlukan keterlibatan pengguna secara aktif untuk memahami kebutuhan sistem yang diinginkan oleh pengguna.

Berdasarkan karakteristik diatas, maka peneliti memilih untuk menggunakan model *prototype* sebagai model penelitian perangkat lunak ini karena memiliki kecocokan dengan model tersebut.

Model *Prototype*

Menurut (Pricillia & Zulfachmi, 2021) Model *prototype* adalah suatu teknik untuk mengumpulkan informasi tertentu mengenai kebutuhan-kebutuhan informasi pengguna secara cepat. Berfokus pada penyajian dari aspek-aspek perangkat lunak tersebut yang akan terlihat bagi pelanggan atau pengguna. *Prototype* tersebut akan dievaluasi oleh pelanggan atau pengguna dan di pakai untuk menyaring kebutuhan pengembangan perangkat lunak. Model *prototype* menggunakan lebih banyak keterlibatan pengguna untuk memberikan umpan balik terhadap program dimulai dari perencanaan awal dan berakhir dengan interaksi diantara keduanya.



Gambar 2. Model *Prototype* (Roger S. Pressman, 2014)

Model *Prototype* memiliki beberapa tahapan yaitu :

- Communication. Berdasarkan paradigma prototype model diawali dengan tahapan communication. Pada tahapan ini, dilakukan penentuan tujuan dan mengidentifikasi persyaratan apapun serta mengidentifikasi permasalahan yang terjadi.
- Quick Plan. Pada tahapan ini dilakukan perencanaan secara cepat setelah tahapan pertama selesai dilakukan. Tahapan ini meliputi sistem informasi seperti apa yang akan diusulkan baik dalam bentuk deskripsi maupun flowchart serta menentukan user dari sistem yang diusulkan tersebut.
- Modeling Quick Design. Tahapan ini berfokus pada representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh pengguna akhir, misalnya tata letak antarmuka serta struktur model sistem. Selain itu quick design mengarah pada pembangunan prototype.
- Contruction of Prototype. Pada tahapan ini, dilakukan pembuatan database dan pengkodean program sistem dengan menerjemahkan design yang telah dikerjakan pada tahapan modeling quick design.
- Deployment Delivery and Feedback. Tahapan ini merupakan tahapan dimana sistem yang telah selesai dibangun diimplementasikan dan dievaluasi oleh stakeholder untuk mengetahui kualitas dari sistem tersebut serta untuk mendapatkan feedback dari sistem yang dikerjakan.

2.7 Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan Penelitian terdahulu yang juga menggunakan model *Prototype* yaitu:

Tabel 2. Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Penulis dan Tahun	Tujuan	Hasil Penelitian
1.	Perancangan Sistem Informasi Unit Kesehatan Sekolah Menggunakan Model Prototipe	(Sutoyo, 2021)	Membangun sistem informasi unit kesehatan sekolah menggunakan model prototype	Model prototype terbukti efektif untuk membangun sistem informasi UKS
2.	Implementasi Penerapan Metode Prototyping Pada Sistem Informasi Pelayanan Laboratorium Kesehatan	(Puspitasari et al., 2022)	Mengimplementasikan metode prototype dalam pengembangan sistem informasi pelayanan laboratorium kesehatan	Dengan adanya sistem informasi pelayanan laboratorium Kesehatan dapat mempercepat proses pelayanan administrasi
3	Rancang Bangun Pencarian Rumah Sakit, Puskesmas dan Dokter Praktek Terdekat di Wilayah Manado Berbasis Android	(Makiolor et al., 2017)	Merancang dan membangun sistem pencarian rumah sakit, puskesmas, dan dokter praktek terdekat di wilayah manado	Aplikasinya hanya dapat dijalankan jika ada paket data, dan kecepatan internet mempengaruhi dalam penggunaan aplikasi.``
4.	Implementasi Metode Prototype dalam Membangun	(Al Muhtadi & Junaedi, 2021)	Membangun sistem informasi penjualan online dengan menggunakan model <i>prototype</i> dikarenakan	Menghasilkan sistem yang sukses dan siap digunakan dan

Sistem Informasi Penjualan Online pada Toko Herbal Pahlawan		mempunyai fungsi sebagai versi awal dari sistem	dapat memberikan keuntungan dalam hal pemasaran serta dalam hal penyimpanan data
5.	Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Stunting Di Kabupaten Malang (Ade Saputra et al., 2020)	Merancang dan membangun sistem informasi geografis penyebaran penyakit stunting di kabupaten malang dengan menggunakan model <i>prototype</i>	Telah berhasil membangun sistem informasi geografis pemetaan penyebaran stunting di kabupaten malang dengan menggunakan model <i>prototype</i> yang dapat membantu dinas kesehatan kabupaten malang untuk menampilkan informasi penyebaran stunting

2.8 Black Box Testing

Pengujian adalah suatu proses pelaksanaan suatu program dengan tujuan menemukan suatu kesalahan. Suatu kasus test yang baik adalah apabila test tersebut mempunyai kemungkinan menemukan sebuah kesalahan yang tidak terungkap. Suatu test yang sukses adalah bila test tersebut

membongkar suatu kesalahan yang awalnya tidak ditemukan. Salah satu dari jenis pengujian yang ada adalah *Black Box Testing* (Mustaqbal et al., 2015).

Menurut Khan (2011) dalam (Mustaqbal et al., 2015), *Black-Box Testing* adalah pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, *tester* dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program.

Menurut (Mustaqbal et al., 2015), *Black Box Testing* cenderung untuk menemukan hal-hal berikut:

- a. Fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
- b. Kesalahan antarmuka (*interface errors*).
- c. Kesalahan pada struktur data dan akses basis data.
- d. Kesalahan performansi (*performance errors*).
- e. Kesalahan inisialisasi dan terminasi.

2.9 User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan proses verifikasi bahwa solusi yang dibuat dalam sistem sudah sesuai untuk pengguna. Proses ini berbeda dengan pengujian sistem (memastikan software tidak crash dan sesuai dengan dokumen permintaan pengguna), melainkan memastikan bahwa solusi dalam sistem tersebut akan bekerja untuk pengguna (yaitu, tes bahwa pengguna menerima solusi di dalam sistem) (Suprpto, 2021).

Menurut Mutiara (2014) dalam (Aini, N., Wicaksono, S. A., & Arwani, 2019) bahwa definisi dari User Acceptance Testing (UAT) adalah pengujian terhadap sistem yang telah dilakukan pengembangan dengan pengujinya yaitu user (pengguna) dimana dihasilkan dokumen yang dapat menjadikan sebagai bukti user(pengguna) menerima pengembangan aplikasi dan menganggap kebutuhan pengguna telah terpenuhi hasil ujinya. Hasil pengujian User Acceptance Testing yaitu dalam bentuk Skala Likert. Menurut Bertram (2007) dalam (Aini, N., Wicaksono, S. A., & Arwani, 2019) skala Likert merupakan suatu teknik penskalaan *non comparative* yang memiliki sifat unidimensional (satu sifat yang bisa diukur). Dalam hal ini, dapat meminta persetujuan para responden untuk ditunjukkan tingkat persetujuannya melalui pemberian sebuah pernyataan dengan skala ordinal. Penilaian skala likert menurut Boone (2012) dalam (Aini, N., Wicaksono, S. A., & Arwani, 2019) :

1. Strongly Disagree

Jika responden memilih sangat tidak setuju yang disingkat dengan STS

2. Disagree

Jika responden memilih tidak setuju yang disingkat dengan TS

3. Neutral

Jika responden memilih netral yang disingkat dengan N

4. Agree

Jika responden memilih setuju yang disingkat dengan S

5. Strongly Agree

Jika responden memilih sangat setuju yang disingkat dengan SS

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Klinik Pratama Dokter Yanti. Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai dari bulan Oktober 2022 dan ditargetkan selesai pada bulan Desember 2022.

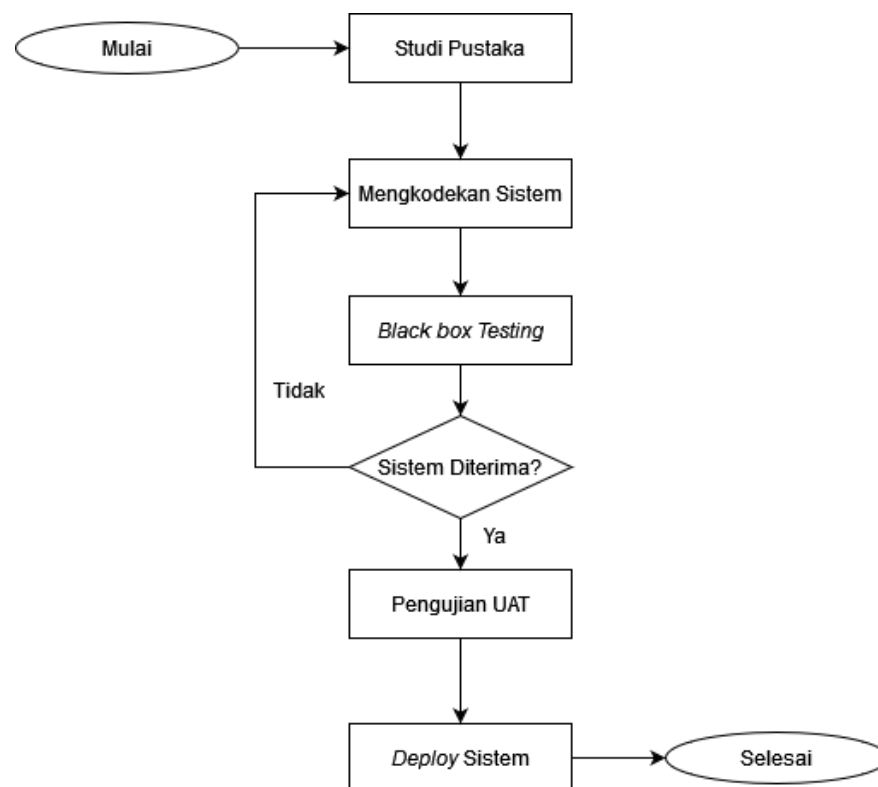
3.2 Alat Penelitian

Adapun peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perangkat Keras (*Hardware*), antara lain : Laptop Acer dengan spesifikasi : Prosesor AMD A9 dengan RAM 12 GB dan Perangkat keras pendukung lainnya.
2. Perangkat Lunak (*Software*), antara lain : Sistem Operasi *Windows 10* (64 bit), Bahasa Pemrograman *PHP* dan *Javascript*, *Visual Studio Code*, *Xampp*, *Web Browser* (*Mozila* dan *Crome*), *Framework* *Codigniter* dan *bootstrap 4*.

3.3 Langkah Kerja Penelitian

Penelitian ini memiliki kerangka kerja yang telah disusun, berikut merupakan gambaran dari langkah kerja penelitian ini :



Gambar 3. Langkah Kerja Penelitian

Pada penelitian ini digunakan model pengembangan sistem *Prototype*, karena model ini lebih mendekati kriteria dari pengembangan sistem yang akan dilakukan. Pada model ini terdapat 5 tahap, yaitu *Communication*, *Quick Plan*, *Modeling Quick Design*, *Contruction of Prototype*, *Deployment Delivery and Feedback*. Tahap *Communication*, *Quick Plan*, *Modeling Quick Design* telah dilakukan sebelumnya sehingga pada penelitian ini akan dilanjutkan ke *tahap Contruction of Prototype* dan *Deployment Delivery and Feedback* yang dimulai dari mengkodekan sistem sampai dengan implementasi sistem pada server dan klien.

Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan cara yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam penelitian. Pada penelitian ini dilakukan dengan studi pustaka dari beberapa topik yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini. Literatur yang menunjang tentang topik tersebut didapatkan dari berbagai sumber seperti jurnal dan buku yang memiliki relevansi dengan penelitian ini.

Mengkodekan Sistem

Pada tahap ini ada beberapa Langkah yang harus dilakukan yaitu:

1. Pembuatan kode program menjadi *prototype* sistem, dengan cara menerjemahkan *design* model dan rancangan *desain user interface* yang telah ada kedalam bentuk kode program.
2. Mengimplementasikan database berdasarkan rancangan ERD yang telah dibuat dengan menggunakan database *MySQL*.

Black Box Testing

Tahapan ini merupakan tahapan dimana akan dilakukan pengujian untuk menguji kualitas sistem yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan pengujian fungsionalitas sistem, dengan menggunakan *black box testing*, Sehingga dapat diketahui apakah sistem sudah benar-benar dapat memenuhi kebutuhan pengguna atau sebaliknya.

Pada pengujian ini, Pengujian fungsional dilakukan dengan memberi *input* dan memeriksa *output* yang dihasilkan oleh sistem. pengujian fungsional biasanya menggambarkan apakah yang dilakukan oleh sistem sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Adapun format pengujian yang akan dilakukan berisi skenario pengujian, hasil yang diharapkan, hasil pengujian, kesimpulan.

Tabel 3. Format Pengujian *Blackbox Testing*

No.	Skenario Pengujian	Hasil		Kesimpulan
		Hasil	yang Pengujian	

Diharapkan			
Hasil skenario			
1.	Skenario yang akan dijalankan	pengujian yang diharapkan	Hasil yang ditampilkan [x] Berhasil [x] Gagal

Fungsi pada tabel format pengujian tersebut berisikan skenario pengujian yang akan dijalankan contohnya skenario *login*, skenario *logout* dan sebagainya, hasil yang diharapkan merupakan keinginan pengguna terhadap hasil fungsionalitas dari sistem yang telah dibuat. hasil pengujian adalah hasil fungsionalitas dari sistem yang telah dibuat tanpa memperhatikan keinginan pengguna. Selanjutnya kesimpulan merupakan hasil akhir dari hasil pengujian, apakah pengujiannya berhasil atau gagal.

Pengujian aspek *functionality* dilakukan dengan melakukan tes pada setiap fungsi perangkat lunak oleh responden. Pengujian menggunakan *test case* berbentuk *checklist* dengan jawaban tegas yaitu “Berhasil-Gagal”. Kemudian Hasil dari pengujian dilakukan analisis menggunakan perhitungan berikut :

$$\frac{\sum x}{n} \times 100\% \dots (1)$$

$$\frac{\sum y}{n} \times 100\% \dots (2)$$

Keterangan :

n = Jumlah semua fungsi yang ada

$\sum x$ = Jumlah fungsi yang berjalan dengan baik

$\sum y$ = Jumlah fungsi yang tidak berjalan

Hasil dari perhitungan tersebut mengindikasikan persentase banyaknya fitur yang berjalan dengan baik atau tidak berjalan baik. Pada pengujian aspek *functionality*, perangkat lunak dikatakan baik jika persentase X (jumlah fungsi yang berjalan baik) lebih dari Y (jumlah fungsi yang tidak berjalan baik) (Pindoyono, 2017).

Adapun dalam pengujian ini, akan dilakukan oleh beberapa aktor yang terlibat dengan penggunaan sistemnya nanti yaitu 1 staf IT, 3 staf Administrasi, 1 Apoteker, dan 2 Dokter.

Pengujian User Acceptance Testing (UAT)

Pengujian *User Acceptance Testing* merupakan pengujian yang melibatkan *end user*. Tujuannya untuk mengetahui apa yang sistem lakukan dan keuntungan apa yang diperoleh dari sistem berdasarkan sudut pandang

pengguna akhir (*end user*) (Utomo et al., 2018). Pengujian UAT melibatkan 12 responden tenaga kerja pada Klinik Pratama Dokter Yanti yaitu 4 Dokter, 3 Bidan, 2 Lab, 1 Apoteker, dan 1 Tenaga IT. Para responden diminta untuk menjawab kuisisioner setelah menggunakan tutorial penggunaan sistem yang dimana jawabannya yaitu sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Adapaun materi survei kuesioner yang terdiri dari 4 bagian yaitu bagian: *setting* fungsi, *System Metric*, *usability* dan *user satisfaction*. Kemudian dari hasil evaluasi dalam pengisian kuisisioner akan diperoleh hasil kuesioner dalam bentuk *likert scale* yang akan dianalisis dalam sebuah grafik batang (Utomo et al., 2018).

Tabel 4. Format materi kuesioner dan format jawaban

Setting Up	Sangat setuju	Setuju	Ragu- Ragu	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Nama Fungsi					
Usability					
Mudah digunakan dan dipahami					
Interface menarik					
System Metric					
Sistem Responsive					
Performa Baik					
User Satisfaction					
Fungsionalitas					

Deploy Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan dimana sistem akan di simpan ke server agar bisa digunakan dan di terapkan pada Klinik Pratama Dokter Yanti. Adapun server yang akan digunakan yaitu *Cloud server* berbayar dengan manajemen hosting menggunakan cPanel.

3.4 Jadwal Penelitian

Jadwal kegiatan penelitian ini, sebagai berikut :

Tabel 5. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Agus				Sept				Okt				Nov				Des			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengumpulan Kebutuhan																				
2.	Penyusunan																				

	Proposal Penelitian dan Bimbingan																			
3.	Mengimplemen- tasikan sistem ke dalam program																			
4.	Pengujian fungsionalitas sistem																			
5.	Penyusunan laporan akhir																			

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Solichin, S. K. (2018). *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL* (1st ed.). Universitas Budi Luhur, Jakarta.
- Ade Saputra, Yoyok Seby Dwanoko, & Aan Jelli Priana. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Stunting Di Kabupaten Malang. *Rainstek Jurnal Terapan Sains Dan Teknologi*, 2(4), 260–269. <https://doi.org/10.21067/jtst.v2i4.5064>
- Aini, N., Wicaksono, S. A., & Arwani, I. (2019). Pembangunan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)(Studi pada: SMK Negeri 11 Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(9), 8647–8655.
- Al Muhtadi, A. Z., & Junaedi, L. (2021). Implementasi Metode Prototype dalam Membangun Sistem Informasi Penjualan Online pada Toko Herbal Pahlawan. *Journal of Advances in Information and Industrial Technology*, 3(1), 31–41. <https://doi.org/10.52435/jaiit.v3i1.88>
- Ali, E. (2019). *Rekayasa Perangkat Lunak* (pertama). CV MFA.
- Ferdiansyah, D. (2018). Penerapan Konsep Model View Controller Pada Rancang Bangun Sistem Informasi Klinik Kesehatan Berbasis Web. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 18(2), 195. <https://doi.org/10.31599/jki.v18i2.289>
- Ganpatrao Sabale, R. (2012). Comparative Study of Prototype Model For Software Engineering With System Development Life Cycle. *IOSR Journal of Engineering*, 02(07), 21–24. <https://doi.org/10.9790/3021-02722124>
- Indera, R. (2015). Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Alat Kesehatan Berbasis Web Pada Pt. Alfin Fanca Prima. *Positif*, 1(1), 37–45.
- itria Nur Hasanah, M. P., & Rahmania Sri Untari, M. P. (2020). *Rekayasa Perangkat Lunak* (M. K. Mohammad Suryawinata, S.Pd. (ed.); pertama). UMSIDA PRESS.
- Khoiriyah, Daimatul Rahajo, Yulliarto Setia, A. (2014). Rancang Bangun Sistem Informasi Klinik dengan Layanan Online Report Menggunakan Pascal IDE dan MYSQL pada Klinik Mitra. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro Rancang*, 8(1), 8.
- Kristania, Y. M. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Rekam Medis Rawat Jalan Berbasis Dekstop Menggunakan Metode Prototipe. *Jurnal Algoritma*, 9.
- Makiolor, A. A. A., Sinsuw, A., & B.N. Najoan, X. (2017). Rancang Bangun Pencarian Rumah Sakit, Puskesmas dan Dokter Praktek Terdekat di Wilayah Manado Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika*, 10(1). <https://doi.org/10.35793/jti.10.1.2017.16552>

- Miftahudin, M. (2022). Audit Kinerja Dan Rencana Pengembangan Sistem Administrasi Klinik Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Pieces Dan Fast. *Teknois : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 12(1), 105–112. <https://doi.org/10.36350/jbs.v12i1.135>
- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2015). *PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)*. 1(3), 31–36.
- Pindoyono. (2017). *Pengujian Functionality Dan Performance Sistem Inforamasi Berbasis Web Menggunakan Framework*. 20.
- Prabowo, M. (2020). *METODOLOGI PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI - Mei* Prabowo - Google Buku (p. 167). Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (L2PM) IAIN Salatiga. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=UI8dEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Metodologi+Pengembangan+Sistem+Informasi&ots=J5GHeQU3l8&sig=ib7YaO15tZUhUx2_aQUkY-4wFtM&redir_esc=y#v=onepage&q=Metodologi Pengembangan Sistem Informasi&f=false
- Pricillia, T., & Zulfachmi. (2021). Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, RAD). *Jurnal Bangkit Indonesia*, 10(1), 6–12. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v10i1.153>
- Puspitasari, I. A., Romahdoni, M. R., & Ramadani, H. A. (2022). *IMPLEMENTASI PENERAPAN METODE PROTOTYPING PADA SISTEM*.
- Riyadli, H., Arliyana, A., & Saputra, F. E. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Berbasis WEB. *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, 3(1), 98–103. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v3i1.1770>
- Roger S. Pressman, P. D. (2014). Software Quality Engineering: A Practitioner's Approach. In *Software Quality Engineering: A Practitioner's Approach* (Vol. 9781118592). <https://doi.org/10.1002/9781118830208>
- Stmik, D., Sarana, B., Stmik, M., Sarana, B., Sistem, A. P., & Informasi, C. P. S. (n.d.). *Perancangan Sistem Informasi Data Pasien di Klinik Aulia Medika Pasarkemis*. 1–6.
- Suprpto, E. (2021). User Acceptance Testing (UAT) Refreshment PBX Outlet Site BNI Kanwil Padang. *Jurnal Civronlit Unbari*, 6(2), 54. <https://doi.org/10.33087/civronlit.v6i2.85>
- Sutoyo, I. (2021). Perancangan Sistem Informasi Unit Kesehatan Sekolah Menggunakan Model Prototipe. *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, 23(2), 145–150. <https://doi.org/10.31294/p.v23i2.11092>
- Utomo, D. W., Kurniawan, D., & Astuti, Y. P. (2018). Teknik Pengujian

Perangkat Lunak Dalam Evaluasi Sistem Layanan Mandiri Pemantauan Haji Pada Kementerian Agama Provinsi Jawa Tengah. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(2), 731–746. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i2.2289>