

## **PERBANDINGAN MODEL WATERFALL DENGAN RAD BERBASIS WEBSITE**

**Fanie Rachman Cahyadi<sup>1)</sup>, Moch Arief Sutisna<sup>2)</sup>**

<sup>1,2)</sup> Universitas Saintek Muhammadiyah, Indonesia

Email : <sup>1)</sup> [cahyadif180@gmail.com](mailto:cahyadif180@gmail.com), <sup>2)</sup> [arief.sutisna7@gmail.com](mailto:arief.sutisna7@gmail.com)

### **Abstrak**

Pengembangan sistem perangkat lunak selalu dihadapkan pada pemilihan metodologi pengembangan sistem yang sangat beragam, hal tersebut menimbulkan kebingungan bagi pengembang, karena jika salah dalam menentukan pemilihan metodologi dapat mempengaruhi sukses atau tidaknya pengembangan sistem ini. Penelitian yang digunakan penulis adalah menggunakan data dari penelitian terdahulu, mengulas jurnal, dan dikomparasi, dengan kata lain penulis menggunakan metode deskriptif. Berdasarkan penelitian didapatkan hasil bahwa metode waterfall tidak cocok dengan model pengembangan yang tinggi karena tahapnya tidak dapat berulang, mahal dan waktu pengerjaan dilakukan secara bertahap, sedangkan metode Rapid application development (RAD) cocok untuk proyek besar karena menggunakan metode iterative (berulang) dan dapat menghemat biaya

**Kata kunci:** *Waterfall, RAD (rapid application development)*

### **Abstract**

The development of software systems is always faced with the choice of a very diverse system development methodology, this raises doubts for developers, because if one chooses the methodology it can affect the success or failure of developing this system. The research used by the author is using data from previous studies, reviewing journals, and making comparisons, in other words the author uses descriptive methods. Based on the research, it was found that the waterfall method is not suitable for high development models because the stages cannot be repeated, are expensive and the processing time is carried out in stages, while the Rapid application development (RAD) method is suitable for large projects because it uses an iterative method and can save money. Cost

**Keywords:** *Waterfall, RAD(rapid application development)*

## **PENDAHULUAN**

SLDC adalah metodologi yang paling banyak dipakai untuk pengembangan suatu sistem informasi. SLDC mempunyai beberapa siklus yaitu planning, analysis, design, development, testing, implementation and release dan maintenance. SLDC mempunyai kerangka kerja dalam mengembangkan perangkat lunak untuk membentuk suatu perencanaan dan mengendalikan pembuatan sistem informasi. beberapa metode dalam SLDC yang banyak

*Jurnal Ilmiah Metadata, ISSN :2723 -7737, Vol.5 No.1 Edisi Januari 2023*  
*Published : 30-01-2023, Page: 19-33*

digunakan oleh para peneliti adalah waterfall, spiral, prototype, RAD (Rapid Application Development), iterative, UML (Unified Modeling Language) dan lainnya. Pada sistem pengembangan metode waterfall dibutuhkan pendekatan yang sistematis dan sequencial

didalam mengembangkan suatu proyek perangkat lunak mulai dari pendekatan secara sistematis, analysis, desain, development, testing, implementation and release dan maintenance . model dapat dilakukan jika tahapan telah selesai, maka baru bisa dilaksanakan ke tahap berikutnya. jadi prosesnya belum bisa dilanjutkan apabila proses sebelumnya belum selesai. Maka disebut waterfall karena seperti air terjun yang mengalir kesemua bagian.

Selain waterfall ada juga model RAD yang merupakan pengembangan lebih lanjut dari waterfall. pengembangan model RAD merupakan model inkremental yang menekankan pada sedikitnya siklus pengembangan. tetapi proses pengerjaanya terdiri dari beberapa tim dan mempunyai waktu yang cukup singkat dalam pengembangan suatu sistem. jika terjadi kesalahan maka prosesnya tidak akan berjalan maka tim yang melakukan kesalahan

Tujuan metode Rapid Application Development (RAD) ialah menyelesaikan suatu sistem perangkat lunak tahap per tahap, dan waktu perencanaanya secara bertahap walaupun pada awal perencanaanya secara menyeluruh. dalam pengembangan suatu sistem dibutuhkan komitmen antara user dan pengembang.

Pengembangan sistem perangkat lunak ini mempunyai beberapa pilihan metodologi pengembangan sistem, hal tersebut menimbulkan kebimbangan bagi pengembang, karena jika salah dalam menentukan pemilihan metodologi dapat mempengaruhi sukses atau tidaknya sistem ini. maka dari itu, pemilihan metodologi adalah bagian yang sangat penting, bukan pada saat mengembangkan sistem informasi ini saja tetapi pada saat mengembangkan sistem informasi lainnya.

## **METODE PENELITIAN**

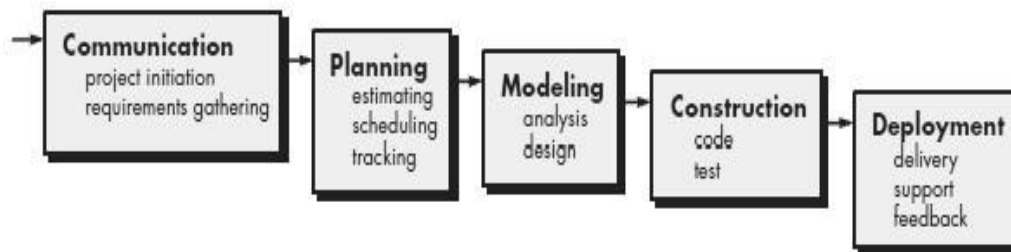
Pengambilan metode penelitian yang dilakukan oleh penulis berdasarkan penggunaan data dari penelitian terdahulu, mengulas beberapa jurnal, dan dikomparasi, maka bisa disebut metode yang digunakan peneliti adalah metode deskriptif. yaitu proses penelitian yang digunakan untuk mengetahui suatu desain dan keadaan dengan cara menjabarkannya secara berurut berdasarkan fakta yang ada[11]. penulis mengambil beberapa metode pengembangan sistem sebagai objek penelitian dan dijadikan perbandingan yaitu Metode *Waterfall* dan Metode *rapid application development*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Waterfall

Menurut Pressman (2015:42)[12] metode kuno(*classic*) yang terstruktur dan berurut didalam mengembangkan suatu sistem perangkat lunak. disebut seperti air terjun yang mengalir atau waterfall karena tahapan pengembangannya dilakukan secara runtut melalui fase fasenya..

Tahapan Metode Waterfall menurut Pressman :



Gambar Tahap-Tahap Waterfall

#### 1. *Communication*

Komunikasi antara *programmer* dengan *user* sangat diperlukan untuk menganalisis permasalahan, mengumpulkan data-data dan mencari solusi program yang tepat

#### 2. *Planing*

Tahap rencana pekerjaan yang menguraikan tentang perkiraan tugas dan teknis yang dilakukan, akibat yang akan terjadi, tools yang dibutuhkan, perangkat lunak yang dihasilkan, grafik awal mulai bekerja, dan monitoring proses pengerjaan

#### 3. *Modeling*

proses ini adalah suatu Langkah merancang prototype suatu sistem yang terpusat pada sebuah sistem data, perangkat lunak, tampilan antar muka, dan prosedur pemecahan suatu program.\

#### 4. *Construktio*n

Tahap interpretasi sebuah desain menjadi bentuk koding yang dapat diterjemahkan oleh komputer. sesudah melakukan pengkodean

selesai maka dilakukan testing terhadap perangkat lunak yang telah dibuat. Bertujuan untuk menguji sebuah sistem dan menemukan error yang mungkin terjadi pada suatu sistem.

#### 5. *Deployment*

Tahap *implementasi* sebuah program ke user juga pemeliharaan secara berkala, perbaikan, evaluasi, dan pengembangan sesuai dengan fungsinya.

### **B. Kelebihan Dan Kekurangan Metode Waterfall**

Menurut Parhan Hambali, Woro Isti Rahayu, Ravi Rahmatul Fajri hal.20, Kelebihannya adalah :

- Mutu yang dihasilkan oleh sebuah sistem akan baik jika dilakukan secara tahap demi tahap sehingga tidak berfokus pada satu tahapan tertentu saja
- Data untuk mengembangkan sebuah sistem sangat terstruktur. karena setiap proses dilakukan dan diselesaikan secara lengkap sebelum melanjutkan ke proses berikutnya. Jadi setiap proses mempunyai datanya tersendiri
- Metodologi ini menjadi metode yang paling banyak digunakan meskipun digolongkan dalam *classis life cycle*.

Kekurangannya adalah :

- Perlunya kerjasama tim yang solid karena sistem pengembangan ini tidak dapat dilakukan secara berulang
- Harus teliti karna jika terjadi suatu masalah yang dianggap kecil sejak awal pengembangannya dan tidak segera diatasi maka akan menimbulkan masalah yang besar dan berakibat proses selanjutnya tidak akan berjalan
- User tidak terbuka akan kebutuhan sistem apa yang ingin dipakai sehingga menghambat pengembangan suatu perangkat lunak
- Pengerjaan sistem ini memakan waktu yang lama

Menurut Noviana Riza , T.Sanubari, C.Prianto hal.42 [14] :

Kelebihannya adalah :

- Kemudahan perencanaan dan integrasi

- Pengembangan metode ini dilakukan secara bertahap
- Pengembangan ini didasarkan pada kebutuhan, desain antar muka, penyediaan sarana dan prasarana, testing, instalansi, serta maintenance.

Kekurangannya adalah :

- Proses ini tidak bisa melakukan pengulangan jika terjadi kesalahan dalam prosesnya
- Sistem ini setelah diuji ke tahap pengujian, akan sangat susah untuk merubah data yang tidak terproses dengan baik ketahapan selanjutnya

Menurut Aceng Abdul Wahid : Kelebihannya adalah :

- Kelebihan dari proses ini yaitu dilakukan secara bertahap dan sangat detail
- Sistem pengembangannya dilakukan bertahap untuk menghindari error yang mungkin terjadi dilakukan oleh pengembang
- Proses sistem ini sangat teratur dalam mendokumentasikan pengembangannya untuk melangkah ketahapan proses selanjutnya

Kekurangannya adalah :

- Biaya yang mahal dalam meningkatkan kinerja sistem ini
- memerlukan pengelolaan kerja sama yang baik untuk mengembangkan perangkat lunak ini yang dilakukan secara berulang sebelum terjadinya suatu perangkat lunak
- Menyepelkan kesalahan yang kecil akan berdampak sangat fatal jika tidak segera ditangani dari awal pembuatan sistem yang mengakibatkan tidak dapat melanjutkan ke proses selanjutnya
- Jika prosesnya tidak dilakukan secara bertahap maka dapat dipastikan akan menyebabkan error pada sistem

Menurut Rizki Parlita, Moch Fikri Hidayat, Hadiansyah, Vinza Hedi, Hilman, Faris Hilmar, Kelebihannya adalah :

- Proses perencanaan yang mudah dan saling berhubungan
- Sangat mudah dikelola dan dipahami oleh orang yang tidak berpengalaman
- Pengembangan sistem perangkat lunak ini dapat ditinjau ulang

dengan urutan pembangunannya. untuk memastikan bahwa sistem ini handal dan berkualitas baik sesuai dengan keinginan user.

Kekurangan metode waterfall adalah :

- Jika suatu sistem yang telah jadi tidak dapat diubah dengan keinginan user dimasa depan apabila sejak dari awal pengembangannya tidak diberikan data yang dibutuhkan oleh usernya
- User dan pengembang saling berkomunikasi tentang kebutuhan apa yang sangat dibutuhkan untuk kemajuan dari sebuah sistem informasi
- Perangkat lunak ini tidak dapat dimodifikasi
- Membutuhkan waktu yang lama dalam prosesnya, mahal, dan tidak bisa dimodifikasi
- Ketidakseimbangan detail produk dan penyebaran dari suatu sistem produk

### **c. RAD (Rapid Application Development)**

Metodologi ini merupakan metode incremental dari sebuah sistem yang dikembangkan oleh sebuah perangkat lunak yang menekankan pada tahapan kemajuan pengembangan sistem. metode ini memisahkan tahap per tahap menjadi bagian terkecil dan setiap prosesnya dibangun dengan menggunakan metode yang sama dengan metode air terjun/waterfall. Tujuannya adalah untuk mengerjakan sistem per tahap, sehingga sistem pengembangannya berjalan per tahap (walau proses awal perencanaan secara menyeluruh).

Rapid application development(RAD) berfokus pada tahapan pembangunan secara cepat dan tepat karena itu adalah proses yang sangat penting untuk methodology ini. metode rapid application development (RAD) mengadopsi sistem metode waterfall dalam membangun sebuah sistem dengan :

- *Component based construction* (pemrograman komponen secara berbasis)

*Jurnal Ilmiah Metadata, ISSN :2723 -7737, Vol.5 No.1 Edisi Januari 2023*  
*Published : 30-01-2023, Page: 19-33*

- Penggunaan kembali(*reuse*) komponen perangkat lunak yang telah ada
- Pengagas program kode otomatis

Memerlukan banyak tim untuk menyelesaikan tugas yang setingkat tetapi tidak sama

Tahapan-tahapan dalam RAD :

1. *Bussines modelling*

Proses ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan user dan mengatur dari suatu proses bisnis, sistem apa yang dihasilkan, dari mana sebuah informasi tersebut didapat, kemana dan siapa yang berhak untuk mengelola informasi tersebut.

2. Dokumentasi *modelling*

Proses ini bertujuan untuk mengetahui data apa yang didapat dan dibutuhkan untuk dibuat menjadi sebuah prototype yang sesuai dengan keinginan user

3. Proses *modelling*

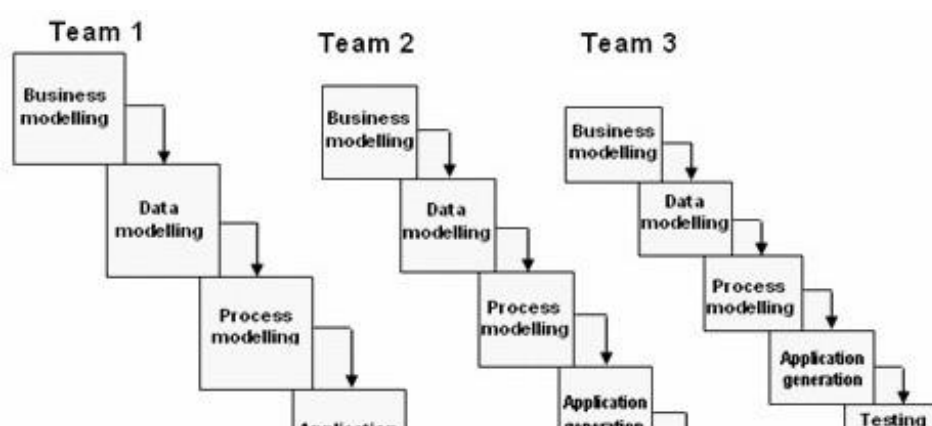
Proses ini untuk mendefinisikan sebuah dokumentasi modelling dan memodifikasinya untuk mencapai kebutuhan user dalam proses bisnis .

4. *Aplication generation*

*Rapid application development (RAD)* bekerja dengan menggunakan teknik generasi ke 4. proses ini mengutamakan untuk menggunakan komponen tools yang telah ada dan jika diperlukan membuat sebuah komponen yang baru. Kebanyakan setiap kasus memakai alat bantu otomatis untuk membuat konstruksi sebuah perangkat lunak

5. *Testing dan turnover*

Proses ini mengutamakan untuk pemakaian ulang komponen sebuah program yang telah diuji untuk mempersingkat waktu pengujian. tetapi untuk sebuah komponen yang masih baru secara menyeluruh.



**a. Keutamaan *Rapid Application Development*(RAD) dan Kekurangannya :**

Menurut Maikel Bolung, Hendry Ronald Karunia Kelebihan Rapid Application Development(RAD) adalah :

- Waktu pengiriman yang singkat
- Dapat dimodifikasi bila diperlukan oleh user
- Waktu pengerjaan yang cepat dengan penggunaan tools yang dapat dipakai Kembali
- Tidak memerlukan tim yang banyak dengan waktu yang cepat

Kekurangan Rapid Application Development(RAD) adalah :

- Memerlukan sebuah tim manajemen yang baik
- Sangat pas untuk sebuah proyek yang berbasis komponen dan terarah
- Keterlibatan user sangat besar dalam sebuah sistem
- Hanya dapat digunakan oleh seorang yang berpengalaman dan profesional
- Sangat bergantung pada kemampuan sebuah prototype

Kelebihan Rapid Application Development(RAD) adalah :

- Dengan menggunakan sistem yang baru dibeli akan lebih menghemat biaya jika harus mengembangkannya sendiri
- Proses pembuatan sistem menggunakan potongan koding sehingga memudahkan proses pengirimannya
- User lebih mudah mengerti karena menggunakan modeling dalam pengembangannya
- Lebih mudah bagi pengembang untuk memodifikasi sesuai kebutuhan user
- Pengembang menggunakan *wizard* untuk memudahkan penulisan koding

Menurut A.G.Kinlin, Cahyono, B.Suranto, Kelebihan Rapid Application Development( RAD) adalah :

- Sesuai dengan kebutuhan

- Pengembangan yang cepat
- Cepat dalam memahami keinginan pengguna
- pengguna dapat mengetahui proses pengembangan sistem
- Proses iterasi yang membutuhkan untuk selalu berkomunikasi dengan pengguna menyebabkan pengguna secara tidak langsung mengetahui *progress* dari pengembangan sistem.

Kekurangan Rapid Application Development(RAD) adalah :

- Semakin sering bertemu pengguna, semakin banyak perubahan
- Tidak dapat menangani penambahan komponen yang bersifat kompleks. Menurut Dian Gustina, Yudi Irawan Chandra, Kelebihan Rapid Application Development(RAD) :
- Lebih efisien dalam pembuatan sistemnya
- Lebih hemat dalam biaya dan memerlukan sedikit SDM
- Sistem ini sangat membantu pada pengembangan dan penyelesaian sebuah proyek
- Perubahan sistem aplikasi dapat dengan mudah dibuat sesuai dengan kebutuhan user bila dibandingkan dengan waterfall yang tidak bisa diubah
- Desain interface dan sudut pandang user disajikan melalui fungsinya di sistem akhir

Kekurangan Rapid Application Development(RAD):

- Dengan menggunakan sistem ini seorang analis berusaha mempercepat proyeknya dengan tidak teliti karena terburu buru untuk menyelesaikannya
- Kelemahannya adalah tidak memperhatikan sistem ini secara detail karena dikerjakan secara cepat
- Sistem ini dapat diselesaikan dengan waktu yang singkat tetapi tidak memperhatikan detail permasalahannya
- Sistem ini tidak bisa digunakan oleh orang yang tidak berpengalaman sementara mereka dituntut untuk mengembangkan sistem ini

#### ***b. Fase Siklus Hidup Rad (Rapid Application Development)***

Siklus ini bertujuan untuk melakukan pengembangan sistem yang sesuai dengan kebutuhan *user*. siklus hidup ini memiliki beberapa tahapan yaitu :

##### a) Requirements planning (tahap perencanaan)

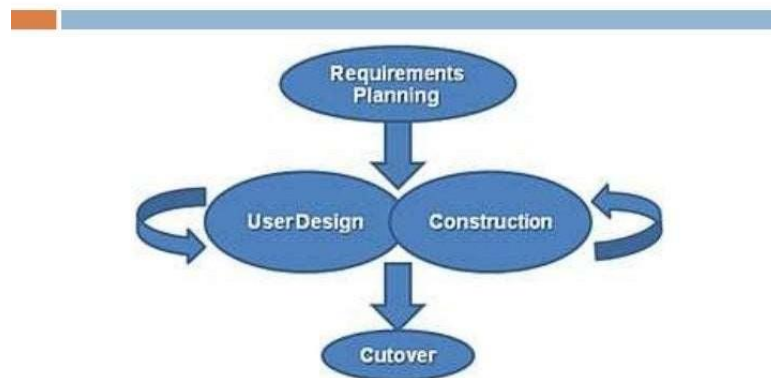
Fase ini menggabungkan beberapa element perencanaan sistem dan fase analisis SLDC. user dan pengembang mendiskusikan kebutuhan bisnis dan persyaratan sistem, fase ini berakhir apabila *user* dan pengembang menyepakati masalah-masalah utama dan mendapatkan ijin untuk melanjutkan pengembangan.

##### b) User Design (Penggunaan tahap desain)

Fase ini *user* berinteraksi dengan pengembang untuk membuat dan mengembangkan sebuah prototipe. tim kemudian mengkombinasikan teknik *joint application design (J.A.D)* dan *C.A.S.E(computer aided system engineering) tools* untuk menterjemahkan keinginan *user*. desainnya secara berkelanjutan, sistem ini dapat memudahkan *user* untuk lebih mengerti dan dapat dengan mudah momidifikasinya sesuai dengan kebutuhan *user* itu sendiri

- c) Construction(Konstruksi tahap demi tahap)  
ini seorang programmer hanya focus pada pengembangan sistem aplikasi.*user* sangat berperan dalam pengembangan ini
- d) Cutover fase  
Adalah fase peralihan, pengujian, pergantian kesistem baru, dan pelatihan untuk *user* baru.

### Model RAD



Gambar Siklus Hidup RAD

Tahapan pengembangan perangkat lunak	Waterfall	RAD
Perencanaan Sistem ( <i>Planning System</i> )	Diawali dari kebutuhan <i>user</i>	Diawali dari kebutuhan <i>user</i>

<p>Analisa Sistem (<i>Systems Analysis</i>)</p>	<p>Data dianalisa diawal secara menyeluruh.</p> <p>Perubahan data maupun fungsional akan merubah keseluruhan proses pada tahap berikutnya</p>	<p>Data dapat disesuaikan dengan kebutuhan <i>user</i>, ketika dilakukan percobaan.</p> <p>Kebutuhan fungsi mayor dapat distandarisasi dengan jangka waktu yang telah ditentukan oleh tim dan dilakukan secara terpisah</p>
<p>Perancangan Sistem (<i>System Design</i>)</p>	<p>Melakukan <i>testing</i> ketika semua proses telah selesai.</p> <p>Tidak bisa melakukan dokumentasi karena harus menunggu semua tahapan telah selesai dilakukan</p> <p>pengguna akan sulit untuk menginginkan perubahan system informasi</p>	<p>Melakukan <i>testing</i> ketika sebuah perangkat lunak sudah selesai dibuat dan hasilnya dapat diubah sesuai dengan keinginan <i>user</i>.</p> <p>Menggunakan prototipe sebagai gambaran sistem yang akan dikembangkan, sehingga memudahkan pengguna mendapatkan gambaran langsung tentang sistem yang akan dibuat</p> <p>Pengguna sangat berpengaruh dalam mengembangkan sebuah system.</p>

		<p>Perangkat lunak yang dibuat oleh pengembang akan sesuai dengan keinginan pengguna</p> <p>Tools yang dapat dipakai kembali dan mempersingkat pengerjaannya .</p>
<p>Implementasi Sistem (<i>System Implement</i>)</p>	<p>Proses perencanaan dapat dilakukan dengan baik</p> <p>Setelah perangkat lunak telah jadi maka dapat dilakukan evaluasi. Dapat memprioritaskan kebutuhan utama sebuah system</p>	<p>Proses perencanaan tidak dapat dilakukan dengan baik karena terburu-buru.</p> <p>Setelah perangkat lunak jadi maka dapat dievaluasi Menedepankan rasa kenyamanan penggunaannya dan kecepatan pembangunan</p>
<p>Pemeliharaan Sistem</p>	<p>Sesuai dengan Kontrak kerja antara user dan pengembang</p>	<p>Sesuai dengan kerja user dan pengembang</p>

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian peneliti dapat menyimpulkan perbandingan metode waterfall dan RAD. pada pengembangan sistem informasi sangat membantu user untuk menentukan perbandingan sistem mana yang sesuai dengan kebutuhan user, keakraban pengguna dengan teknologi, sistem kompleksitas dan keandalannya serta kecepatan sebuah perangkat lunak. dalam memilih metode mana yang sesuai dengan kebutuhan user maka dibutuhkan interaksi yang lebih lanjut. Model waterfall tidak cocok dengan model pengembangan yang tinggi karena tahapnya tidak dapat berulang, membutuhkan waktu pengerjaan yang cukup lama dan biaya yang mahal, sedangkan model RAD sangat cocok untuk skala proyek besar karena menggunakan metode iterative (berulang) dan dapat menghemat biaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Gupta, “Comparative Study of Different SDLC Models,” *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 9, no. 11, pp. 73–80, 2021, doi: 10.22214/ijraset.2021.38736.
- P. Dubey, “Software Development Life Cycle ( SDLC ) Analytical Comparison Software Development Life Cycle ( SDLC )
- A. Gupta, “Comparative Study of Different SDLC Models,” *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 9, no. 11, pp. 73– 80,2021,doi: 10.22214/ijraset.2021.38736. P. Dubey, “SOFTWARE Development Life Cycle ( SDLC ) Analytical Comparison Software Development Life Cycle (SDLC)
- U. Gunadarma, “Membandingkan Model-Model Pengembangan,” no. Kommit, pp. 20–21, 2008.
- Agustinus Noertjahyana, “Studi Analisis Rapid Application Development Sebagai Salah Satu Alternatif Metode Pengembangan Perangkat Lunak,” *J. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 64–68, 2002, doi: 10.9744/informatika.3.2.pp.64-68.
- N. Sayidah, *Metodologi Penelitian Disertai Dengan Contoh Penerapannya Dalam Penelitian*, 1st ed. Zifatama Jawara, 2014
- Ran Susanto; Anna Dara Andriani, “Perbandingan Model Waterfall dan Prototyping Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *Perbandingan Model Waterfall dan Prototyp. Untuk Pengemb. Sist. Inf.*, vol. 14, no. 1, 2016, [Online]. Available: [https://jurnal.unikom.ac.id/jurnal/per\\_bandingan-model-waterfall.5u](https://jurnal.unikom.ac.id/jurnal/per_bandingan-model-waterfall.5u).
- (2018) Moehamad, “Analisis perbandingan metode waterfall dan rappid application development menggunakan agile model studi kasus sistem informasi bengkel Fauzan Motor. Institut Teknologi Telkom Purwokerto,” <http://repository.ittelkom-pwt.ac.id/598/>, 2018, [Online]. Available: [repository.ittelkom-pwt.ac.id/598](http://repository.ittelkom-pwt.ac.id/598)
- W. W. Widiyanto, “Analisa Metodologi Pengembangan Sistem Dengan Perbandingan Model Perangkat Lunak Sistem Informasi Kepegawaian,” *J. Inf. Politek. Indonusa Surakarta*, vol. 4, no. 1, pp. 34–40, 2018.
- H. Nukman, B. Aceh, and M. T. Informasi, “Prosiding SNIKOM 2014 . Banda Aceh , 24 Mei 2014 Perbandingan Methodology Klasik Dan Agile Dalam ISBN : 978- 602-70467-0-2,” 2014.
- C. M. Zellatifanny and B. Mudjiyanto, “Tipe Penelitian Deskripsi Dalam Ilmu Komunikasi,” *Diakom J. Media dan Komun.*, vol. 1, no. 2, pp. 83–90, 2018, doi: 10.17933/diakom.v1i2.20.
- R. D. W. Fergie Joanda Kaunang, Abdul Karim, Janner Simarmata, Akbar Iskandar, Dewa Putu Yudhi Ardiana, Ri Sabti Septarini, Edi Surya Negara, Hazriani Hazriani, *Konsep Teknologi Informasi*, 1st ed. Yayasan Kita Menulis, 2021.

- P. H. Woro Isti Rahayu, Ravi Rahmatul Fajri, Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Dan Share Promo Produk Kepada Pelanggan Dari Website Ke Media Sosial Berbasis Desktop. Kreatif, 2019.
- N. R. Teduh Sanubari, Cahyo Prianto, Odol (one desa one product unggulan online) penerapan metode Naive Bayes pada pengembangan aplikasi e-commerce menggunakan Codeigniter, 1st ed. Kreatif, 2020.
- A. A. Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Aceng\\_Wahid/publication/346397070\\_Analisis\\_Metode\\_Waterfall\\_Untuk\\_Pengembangan\\_Sistem\\_Informasi/links/5fbfa91092851c933f5d76b6/Analisis-Metode-Waterfall-Untuk-Pengembangan-Sistem-Informasi.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aceng_Wahid/publication/346397070_Analisis_Metode_Waterfall_Untuk_Pengembangan_Sistem_Informasi/links/5fbfa91092851c933f5d76b6/Analisis-Metode-Waterfall-Untuk-Pengembangan-Sistem-Informasi.pdf).
- R. Parlika, M. F. Hidayat, H. R. Putra, V.
- H. Satria, H. F. Lesmana, and F. H. Pralas, “Studi Komparatif Model Proses Perangkat Lunak Terhadap Karakteristik Sistem ERP,” *J. IPTEK*, vol. 22, no. 2, pp. 1–8, 2019, doi: 10.31284/j.ipitek.2018.v22i2.252.
- D. Aryani, Malabay, and H. D. Ariessanti, “Penerapan Rapid Application Development(Rad) Padaperancangan Aplikasi Tracer Studyberbasis Android,” *J. Edik Inform.*, vol. 7, no. 1, 2020, [Online]. Available:
- D. S. Budi, T. A. Y. Siswa, and H. Abijono, “Analisis Pemilihan Penerapan Proyek Metodologi Pengembangan Rekayasa Perangkat Lunak,” *Teknika*, vol. 5, no. 1, pp. 24–31, 2017, doi: 10.34148/teknika.v5i1.48.
- R. A. Roni Habibi, Tutorial dan penjelasan aplikasi e-office berbasis web menggunakan metode RAD. Kreatif, 2020.
- M. Bolung and H. R. K. Tampangela, “Analisa Penggunaan Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak,” *J. ELTIKOM*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2017, doi: 10.31961/eltikom.v1i1.1.
- S. Aswati, M. S. Ramadhan, A. U. Firmansyah, and K. Anwar, “Studi Analisis Model Rapid Application Development Dalam Pengembangan Sistem Informasi,” *J. Matrik*, vol. 16, no. 2, p. 20, 2017, doi: 10.30812/matrik.v16i2.10.
- A. G. Kinlin, A. B. Cahyono, and B. Suranto, “Penerapan Metode Rapid Application Development pada Pengembangan Sistem Monitoring dan Manajemen Pemasaran (Studi Kasus PT. Global Prima Utama),” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Apl. 2018*, 2018.
- D. Gustina and Y. I. Chandra, “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru Pada Anak Menggunakan Metode Rapid Application Development(RAD),” *J. UMJ*, vol. 4, no. sistem pakar, p. 3, 2015, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/download/522/488>

*Jurnal Ilmiah Metadata*, ISSN :2723 -7737, Vol.5 No.1 Edisi Januari 2023  
Published : 30-01-2023, Page: 19-33

- Nasution, L., & Ichsan, R. N. (2022). Pengaruh Anggaran Terhadap Kinerja Manajerial pada PT. Duta Marga Lestarindo. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*, 4(3), 1274-1280.
- Ichsan, R. N., & Nasution, L. (2022). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Harga Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada PT. Kurnia Aneka Gemilang Tanjung Morawa. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*, 4(3), 1281-1288.
- Ichsan, R. N., Marzuki, M., & Purba, N. . (2022). ANALISIS YURIDIS PEMIDANAAN TERHADAP PELAKU TINDAK PIDANA PEMALSUAN GELAR AKADEMIK (Studi Putusan Pengadilan Negeri Tanjung Pinang Nomor 114/Pid.Sus/2021/PN.Tpg). *Jurnal Ilmiah METADATA*, 4(3), 285-300. Retrieved from <http://ejournal.steitholabulmi.ac.id/index.php/metadata/article/view/237>
- Ichsan, R., Panggabean, N., Syahbudi, M., & Nasution, L. (2022). STRATEGI PENGEMBANGAN INOVASI BERBASIS EKONOMI KREATIF. *Jurnal Darma Agung*, 30(3), 865 - 882. doi:10.46930/ojsuda.v30i3.2333
- Reza Nurul Ichsan, Lukman Nasution. (2022). THE INFLUENCE OF WORK PROFESSIONALISM ON PERFORMANCE WORK AT THE MEDAN CITY COOPERATIVE AND SME OFFICE. *JURNAL PENELITIAN PENDIDIKAN SOSIAL HUMANIORA*, 7(2), 162-166. <https://doi.org/10.32696/jp2sh.v7i2.1607>
- Reza Nurul Ichsan, Lukman Nasution (2022). Human Resources Management Development Strategy at Microfinance Institutions in North Sumatra, 23(191), 10.47750/QAS/23.191.20. [https://admin.calitatea.ro/assets/Documents/Archive/PDF/20221109\\_b33f84d5-5e1c-45ef-bccc-966dabd7f3ae.pdf](https://admin.calitatea.ro/assets/Documents/Archive/PDF/20221109_b33f84d5-5e1c-45ef-bccc-966dabd7f3ae.pdf)
- Jonner Lumban Gaol, Reza Nurul Ichsan (2022). Traditional Market Management Model Based on Digital Marketing, 32 (191). 10.47750/QAS/23.191.27. [https://admin.calitatea.ro/assets/Documents/Archive/PDF/20221109\\_badab131-f0a9-4b28-86e3-4d41e2aef5be.pdf](https://admin.calitatea.ro/assets/Documents/Archive/PDF/20221109_badab131-f0a9-4b28-86e3-4d41e2aef5be.pdf)
- Pajrin, Z. N., Syamsuri, A. R., Nasution, L., & Ichsan, R. N. (2022). The Influence of the Wage System, Work Environment and Welfare Benefits on Employee Work Productivity of PT. Samawood Utama Work Industries Tanjung Morawa, Deli Serdang, North Sumatra. *International Journal of Business, Technology and Organizational Behavior (IJBTOB)*, 2(6), 646-656.
- Nasution, L., & Ichsan, R. N. (2022). PELATIHAN PEMAHAMAN ADMINISTRASI PRAKTIS DALAM PENGEMBANGAN ORGANISASI. *Jurnal PKM Hablum Minannas*, 1(2), 31-36.