



Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Broker* Saham Menggunakan Metode AHP dan SAW

Muhammad Hisyam Shafarulloh

Departemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Indonesia

*Penulis Korespondensi: 2103010130@unper.ac.id

Abstract. *The capital market, particularly stocks in Indonesia, has experienced significant growth post-COVID-19 pandemic, with the number of investors currently reaching 18 million people, dominated by Generation Z and Millennials. However, this rapid growth presents a new practical challenge: the hesitation among beginner investors in selecting the right brokerage firm due to the multitude of available alternatives, a phenomenon known as choice paralysis. An incorrect broker selection can lead to financial losses caused by unfriendly interfaces, high transaction fees, and slow service response. This research aims to develop a Decision Support System (DSS) to produce an objective, data-driven ranking of stock brokers, thereby minimizing operational loss risks and improving investment decision-making efficiency for beginner investors. The methodology employed combines Simple Additive Weighting (SAW) for ranking and Analytical Hierarchy Process (AHP) for criteria weighting, applied to seven evaluation criteria: transaction fees, virtual trading simulation, e-IPO features, educational features, popularity, minimum deposit, and community features. The AHP consistency test produced a Consistency Ratio of 0.004, confirming data validity. Results show that the minimum deposit criterion received the highest weight (33.61%), followed by virtual trading simulation (32.20%). The system ranked Stockbit first ($V=0.9948$), followed by IPOT (0.9533) and Ajaib (0.6265). Confusion Matrix validation yielded 60% accuracy, precision, and recall, while User Acceptance Testing produced an average acceptance score of 88.46%, categorized as highly acceptable.*

Keywords: *Analytical Hierarchy Process; Decision Support System; Simple Additive Weighting; Stock Broker Selection; Stock Broker.*

Abstrak. Pasar modal khususnya saham di Indonesia mengalami pertumbuhan yang sangat signifikan pasca pandemi COVID-19, dengan jumlah investor yang kini telah mencapai 18 juta orang dan didominasi oleh Generasi Z serta Milenial. Namun, pertumbuhan pesat ini memunculkan tantangan praktis baru berupa kebingungan investor pemula dalam memilih broker (sekuritas) yang tepat karena banyaknya pilihan alternatif yang tersedia, fenomena ini dikenal sebagai choice paralysis. Keputusan pemilihan broker yang kurang tepat dapat berakibat kerugian berupa antarmuka yang tidak ramah, biaya transaksi yang tinggi, hingga lambatnya respons layanan. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menghasilkan peringkat broker saham secara objektif dan berbasis data, guna meminimalisir risiko kerugian operasional serta meningkatkan efisiensi waktu pengambilan keputusan investasi bagi investor pemula. Metode yang digunakan adalah kombinasi Simple Additive Weighting (SAW) untuk pemeringkatan dan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk pembobotan kriteria, yang diterapkan pada tujuh kriteria evaluasi: biaya transaksi, simulasi trading, fitur e-IPO, fitur edukasi, popularitas, minimal deposit, dan komunitas. Uji konsistensi AHP menghasilkan Consistency Ratio sebesar 0,004 sehingga data dinyatakan valid. Hasil perhitungan menunjukkan kriteria minimal deposit memperoleh bobot tertinggi (33,61%), diikuti simulasi trading (32,20%). Sistem menghasilkan peringkat teratas Stockbit ($V=0,9948$), IPOT (0,9533), dan Ajaib (0,6265). Validasi Confusion Matrix menghasilkan akurasi, presisi, dan recall masing-masing 60%, sementara User Acceptance Testing memperoleh skor rata-rata 88,46% dengan kategori sangat layak.

Kata Kunci: Pembobotan Aditif Sederhana; Pialang Saham; Proses Hierarki Analitik; Seleksi Pialang Saham; Sistem Pendukung Keputusan.

1. LATAR BELAKANG

Pasar modal di Indonesia mengalami lonjakan signifikan pasca COVID-19. Menurut data Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI), per September 2025 jumlah investor pasar modal mencapai 18 juta orang, didominasi oleh Generasi Z dan Milenial (KSEI, 2025). Fenomena ini memunculkan puluhan perusahaan sekuritas yang bersaing menawarkan layanan

aplikasi broker saham, seperti Stockbit, Ajaib, Mirae Asset, dan IPOT, masing-masing dengan keunggulan fitur, biaya transaksi, serta stabilitas layanan yang berbeda.

Bagi investor pemula, banyaknya alternatif justru menimbulkan *choice paralysis* atau kebingungan dalam memilih platform broker yang tepat (Fatchan et al., 2022). Keputusan yang kurang tepat dapat berakibat kerugian berupa antarmuka yang tidak ramah, biaya transaksi tinggi, hingga lambatnya respons layanan.

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dipilih karena kemampuannya memecahkan masalah keputusan multikriteria. Pengembangan SPK dengan kombinasi AHP dan SAW merupakan kompetensi inti bidang sistem informatika yang unggul dalam kesederhanaan dan fleksibilitas (Sari & Maulana, 2021). Penggunaan metode hibrida AHP dan SAW terbukti memberikan rekomendasi lebih akurat sesuai preferensi individu (Muhammad Hilmi Fauzi & Riffa Haviani Laluma, 2023). Penelitian yang spesifik membahas pemilihan broker saham di Indonesia menggunakan kombinasi AHP-SAW masih jarang ditemukan dibanding penelitian yang hanya menggunakan satu metode (Palasara et al., 2022), sehingga menjadi celah penelitian (*research gap*).

Tujuan penelitian ini: (1) menentukan bobot prioritas kriteria pemilihan broker saham melalui AHP; (2) mengembangkan SPK yang menghasilkan peringkat broker secara objektif menggunakan SAW; dan (3) mengevaluasi akurasi serta penerimaan pengguna melalui *User Acceptance Testing* (UAT).

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Konsep SPK pertama kali diperkenalkan awal 1970-an oleh Michael S. Scott Morton sebagai *Management Decision System* (Rizki Munte Muhammad, 2021). SPK adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data untuk mendukung pengambilan keputusan (Kevin, 2023; Valent Dero, 2022). SPK dipilih karena pemerinkatan broker saham melibatkan multikriteria sehingga tanpa pendekatan terstruktur hasilnya akan bersifat subjektif.

Metode AHP

AHP dikembangkan pada 1970-an oleh Thomas L. Saaty dari Universitas Pittsburgh (Fauzi et al., 2024). Metode ini mengukur hal subjektif menjadi angka kuantitatif melalui perbandingan berpasangan untuk menghasilkan bobot prioritas yang divalidasi dengan *Consistency Ratio* (CR). Data dinyatakan valid apabila $CR \leq 0,1$.

Berikut langkah-langkah dalam mendapatkan nilai CR:

a) Menghitung Lambda Maks (λ_{max}) dari matriks perbandingan.

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^n (TotalKolom_i \times Bobot_i)$$

Dimana:

λ_{max} = Lambda Maks

n = jumlah kriteria

i = indeks

b) menghitung Consistency Index (CI) dengan rumus

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Dimana:

λ_{max} = Lambda Maks

n = jumlah kriteria

c) menentukan Random Index (RI) berdasarkan jumlah kriteria (n)

d) menghitung Consistency Ratio (CR) menggunakan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Dimana:

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

RI = Random Index

Metode SAW

SAW atau metode penjumlahan terbobot merupakan metode paling banyak digunakan dalam SPK dan telah diterapkan di berbagai domain seperti pemilihan investasi saham syariah (Saiful Munir & Rahardiyanto, 2023; Siagian, 2023). SAW memerlukan normalisasi matriks keputusan ke skala 0–1.

Normalisasi kriteria cost menggunakan rumus: $r_{ij} = \frac{\min(X_{ij})}{X_{ij}}$

Dimana:

r_{ij} = nilai asli dari broker ke – i pada kriteria ke – j

x_{ij} = nilai asli dari broker ke – i pada kriteria ke – j

normalisasi benefit menggunakan rumus $r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max(X_{ij})}$.

Dimana:

r_{ij} = nilai normalisasi dari broker ke – I pada kriteria ke – j

x_{ij} = nilai asli dari broker ke – i pada kriteria ke – j

Nilai preferensi akhir: $V_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij}$

Dapat ditulis juga $V_i = (w_1 \times r_{i1}) + (w_2 \times r_{i2}) + \dots + (w_n \times r_{in})$

Dimana:

v_i = nilai akhir dari broker ke – i

w_i = bobot kriteria ke – j hasil dari analisa bobot metode AHP

r_{ij} = nilai normalisasi dari broker ke – i pada kriteria ke – j

Hasil akhir akan didapat dengan broker bernilai V_i tertinggi sebagai rekomendasi terbaik.

Penelitian Terkait

(Hermawan & Hartomo, 2021) menggunakan SAW untuk menyeleksi saham LQ45. (Palasara et al., 2022) mengimplementasikan AHP murni untuk pemilihan sekuritas saham pemula — penelitian terdekat secara topik namun terbatas pada satu metode. (Muhammad Hilmi Fauzi & Riffa Haviani Laluma, 2023) menggabungkan metode AHP dan Promethee untuk investasi saham tembakau. Penelitian ini mengisi celah metodologi dengan menggabungkan AHP (pembobotan) dan SAW (pemeringkatan) pada domain pemilihan broker saham, menghasilkan sistem lebih efisien dan terukur.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode hibrida AHP dan SAW. Tahapan: (1) identifikasi kriteria, (2) pengumpulan data, (3) analisa AHP, (4) analisa SAW, (5) pemeringkatan dan validasi, serta (6) pengembangan sistem dengan metode Waterfall.

Identifikasi Kriteria

Saham sebagai instrumen investasi modern pertama kali diperdagangkan publik pada tahun 1602 oleh VOC di Amsterdam (IDX, 2023). Broker saham wajib terdaftar dan memiliki izin operasi dari OJK sesuai POJK Nomor 24 Tahun 2023 (Otoritas Jasa Keuangan, 2023). Tujuh kriteria ditetapkan sebagai tolak ukur evaluasi broker saham, sebagian diadopsi dari (Palasara et al., 2022) dan sebagian merupakan kriteria baru hasil wawancara mendalam dengan pakar investor saham. Kriteria disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Kriteria.

No	Kode	Nama Kriteria	Tipe
1	C1	Biaya Transaksi	Cost
2	C2	Simulasi Trading	Benefit
3	C3	Fitur e-IPO	Benefit
4	C4	Fitur Edukasi	Benefit
5	C5	Popularitas	Benefit
6	C6	Minimal Deposit	Cost
7	C7	Komunitas	Benefit

Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan melalui kuesioner AHP yang diisi pakar investor saham berpengalaman minimal 3 tahun dengan pemahaman analisis fundamental dan teknikal, menggunakan skala Saaty (1–9). Data sekunder diperoleh melalui observasi terhadap 10 broker teratas berdasarkan frekuensi transaksi dari 2 Januari 2025 hingga 2 Januari 2026 (sumber: KSEI).

Pengembangan Sistem

Sistem dikembangkan dengan metode *Waterfall* yang bersifat terstruktur dan sekuensial (Wahid, 2020). *Requirements, Design* (UML: *use case, activity, sequence diagram, ERD*), *Implementation, Testing* (*black-box* dan UAT), serta *Deployment*. Implementasi menggunakan PHP, HTML, CSS, JavaScript dengan framework WordPress CMS dan basis data MySQL, di-hosting pada domain KinaStock.asia.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan AHP

Matriks perbandingan berpasangan disusun berdasarkan wawancara dengan pakar investor. Setelah normalisasi kolom dan perhitungan rata-rata bobot setiap kriteria, diperoleh hasil seperti Tabel 2.

Tabel 2. Bobot Kriteria Hasil AHP.

Kode	Kriteria	Bobot	(%)	Prior.
C6	Min. Deposit	0.3361	33.61	1
C2	Sim. Trading	0.3220	32.20	2
C4	Edukasi	0.1123	11.23	3
C1	Biaya Transaksi	0.1033	10.33	4
C7	Komunitas	0.0587	5.87	5
C5	Popularitas	0.0345	3.45	6
C3	e-IPO	0.0331	3.31	7

Uji konsistensi menghasilkan $\lambda_{max} = 7,0319$, $CI = 0,0053$, dan dengan $RI = 1,32$ ($n=7$), diperoleh $CR = 0,004$. Karena $CR < 0,1$, data dinyatakan valid. Minimal Deposit (C6) dan Simulasi Trading (C2) mendominasi dengan total bobot 65,81%, menunjukkan bahwa kemudahan akses modal dan fasilitas latihan tanpa risiko merupakan faktor paling krusial bagi investor pemula.

Hasil SAW dan Pemeringkatan

Matriks keputusan disusun terhadap 10 broker teratas. Setelah normalisasi (*cost dan benefit*) dan perhitungan nilai preferensi V_i menggunakan bobot AHP, diperoleh pemeringkatan seperti Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pemeringkatan Broker Saham.

No	Broker	Nilai V	Ket.
1	Stockbit	0.9948	Sangat Rekomen.
2	IPOT	0.9533	Sangat Rekomen.
3	Ajaib	0.6265	Direkomendasikan
4	Sucor	0.4942	Cukup
5	Maybank	0.4602	Cukup
6	Mandiri	0.3563	Kurang
7	Mirae Asset	0.3040	Kurang
8	Semesta	0.2871	Tdk Rekomen.
9	KB Valbury	0.2727	Tdk Rekomen.
10	UBS	0.1874	Tdk Rekomen.

Stockbit menempati posisi pertama (0,9948) karena unggul di hampir seluruh kriteria utama: simulasi trading, e-IPO, komunitas aktif, deposit tanpa minimal, dan edukasi terlengkap. IPOT di posisi kedua (0,9533) dengan profil serupa, namun biaya transaksi sedikit lebih tinggi. Ajaib ketiga (0,6265) berkat deposit tanpa minimal dan komunitas, meski tidak memiliki simulasi trading.

Menariknya, Mirae Asset yang berada di posisi kedua berdasarkan volume transaksi justru menduduki peringkat ke-7 dalam sistem (0,3040), karena tidak memiliki simulasi trading dan komunitas serta minimal deposit tinggi. Hal ini membuktikan kemampuan sistem menyaring bias volume transaksi dan mengutamakan fungsionalitas yang relevan bagi investor pemula.

Validasi Confusion Matrix

Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil rekomendasi sistem terhadap rekomendasi aktual analis pakar Mirae Sekuritas. Lima broker teratas diklasifikasikan sebagai

"Direkomendasikan". Hasil: TP = 3, FP = 2, FN = 2, TN = 3. Dari nilai tersebut diperoleh akurasi = 60%, presisi = 60%, recall = 60%.

Akurasi 60% menunjukkan SPK mampu memberikan rekomendasi objektif berdasarkan kriteria fungsional investor pemula. Perbedaan perspektif dengan analis pakar wajar terjadi karena analis cenderung mempertimbangkan volume transaksi dan reputasi pasar, sedangkan sistem lebih mengutamakan fungsionalitas yang dibutuhkan investor pemula.

User Acceptance Testing (UAT)

Pengujian UAT dilakukan terhadap dua responden mewakili investor pemula, mencakup empat aspek dengan skala Likert. Hasil disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil User Acceptance Testing.

No	Aspek	Skor	%	Kategori
1	Interface	25	83.33	Sangat Layak
2	Usability	29	96.67	Sangat Layak
3	Function	39	97.50	Sangat Layak
4	Utility	22	73.33	Layak
Rata-rata			88.46%	Sangat Layak

Rata-rata UAT 88,46% masuk kategori Sangat Layak (81%–100%). Aspek fungsionalitas mendapat nilai tertinggi (97,50%), membuktikan implementasi algoritma AHP-SAW berjalan sesuai harapan pengguna. Aspek utility (73,33%) terendah, mengindikasikan manfaat praktis sistem masih dapat ditingkatkan pada penelitian selanjutnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan: (1) Metode AHP menghasilkan bobot kriteria yang valid ($CR=0,004 < 0,1$), dengan Minimal Deposit (33,61%) dan Simulasi Trading (32,20%) sebagai kriteria paling krusial; (2) Sistem berhasil meranking broker saham dengan Stockbit sebagai rekomendasi teratas ($V=0,9948$), membuktikan kemampuan sistem menyaring bias volume pasar; (3) Confusion Matrix menghasilkan akurasi 60%, menunjukkan perspektif berbeda antara sistem dan analis pasar yang lumrah karena perbedaan basis kriteria; (4) UAT menghasilkan rata-rata 88,46% dengan kategori sangat layak, membuktikan penerimaan pengguna yang baik.

Untuk penelitian selanjutnya disarankan: (1) penambahan jumlah alternatif broker untuk meningkatkan akurasi; (2) pengembangan sistem berbasis aplikasi mobile; dan (3) penambahan responden UAT yang lebih representatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Missi Hikmatyar, S.Kom., M.Kom., CHFI. selaku Pembimbing Utama dan Bapak Teguh Ikhlas Ramadhan, S.Kom., M.Kom. selaku Pembimbing Pendamping atas bimbingan yang sangat berarti. Artikel ini merupakan bagian dari Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Tahun 2026.

DAFTAR REFERENSI

- Fatchan, M., Pangestsu, R., & Firmansyah, A. (2022). The Best Stock Selection Decision Support System For Sharia Investment Portfolio Using SAW Method. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 4(1), 141–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.46772/intech.v4i01.806>
- Fauzi, M., Jauhar Vikri, M., & Wahyudhi, S. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jenis Investasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *JURNAL PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS*, 4(1), 8–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.54066/jptis.v1i3.881>
- Hermawan, K. S., & Hartomo, K. D. (2021). InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved Sistem Pendukung Keputusan Sistem Pendukung Keputusan Menyeleksi Saham LQ45 untuk Generasi Milenial Menggunakan Metode SAW. *JURNAL NASIONAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI JARINGAN*, 5(2), 259–263. <https://doi.org/https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i2.3455>
- IDX. (2023). *Ikhtisar Sejarah Bursa Efek Indonesia*. <https://www.idx.co.id/id/tentang-bei/ikhtisar-dan-sejarah-bei>
- Kevin, A. C. (2023). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SAHAM REKSADANA MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) BERBASIS WEBSITE SKRIPSI*. [https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/14291/4/Halaman Identitas \(Bab 1 dan 5\).pdf](https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/14291/4/Halaman%20Identitas%20(Bab%201%20dan%205).pdf)
- KSEI. (2025). *Data Statistik KSEI*. https://web.ksei.co.id/publications/Data_Statistik_KSEI
- Muhammad Hilmi Fauzi, & Riffa Haviani Laluma. (2023). Penerapan Metode AHP Dan Promethee Pada Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Investasi Saham Tembakau. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, 1(3), 131–144. <https://doi.org/10.54066/jptis.v1i3.881>
- Otoritas Jasa Keuangan. (2023). *POJK 24 Tahun 2023*. [https://www.ojk.go.id/id/regulasi/Documents/Pages/Perizinan-Usaha-dan-Kelembagaan-Perusahaan-Pialang-Asuransi%2C-Perusahaan-Pialang-Reasuransi%2C-dan-Perusahaan-Penilai-Kerugian/POJK 24 Tahun 2023 Perizinan Usaha dan Kelembagaan Perusahaan Pialang Asurans](https://www.ojk.go.id/id/regulasi/Documents/Pages/Perizinan-Usaha-dan-Kelembagaan-Perusahaan-Pialang-Asuransi%2C-Perusahaan-Pialang-Reasuransi%2C-dan-Perusahaan-Penilai-Kerugian/POJK%2024%20Tahun%202023%20Perizinan%20Usaha%20dan%20Kelembagaan%20Perusahaan%20Pialang%20Asurans)
- Palasara, N., Herdiansyah, F. H., Prasetyo, F., Siwi, A., & Sinnun, A. (2022). Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Analisis Pemilihan Aplikasi Sekuritas Saham Pemula. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 10(2), 249–257. <https://doi.org/10.26418/justin.v10i2.53827>
- Rizki Munte Muhammad. (2021). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PILIHAN INVESTASI SAHAM ATAU REKSADANA*

TERBAIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE SAW. *JURNAL NASIONAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI JARINGAN*.
https://eprints.pancabudi.ac.id/id/eprint/168/1/MUHAMMAD_RIZKI_MUNTHE.pdf

- Saiful Munir, M., & Rahardiyanto, P. (2023). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN INVESTASI SAHAM SYARIAH DALAM INDEKS JII 70 MENGGUNAKAN METODE AHP BESERTA PERHITUNGAN MONEY MANAGEMENT. *JOURNAL OF COMPUTING AND CYBERNETIC SYSTEM*, 15(1), 38–51. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.53567/spirit.v15i2.308>
- Sari, R. P., & Maulana, M. R. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Emiten Saham Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 2(3), 321–328. <https://doi.org/10.30865/json.v2i3.3037>
- Siagian, E. R. (2023). Bulletin of Information Technology (BIT) Penentuan Nilai Saham Terbaik Dalam Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(4), 508–514. <https://doi.org/https://doi.org/10.47065/bit.v4i4.1069>
- Valent Dero, S. (2022). SINTAMA: Jurnal Sistem Informasi, Akuntansi dan Manajemen Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Saham Dengan Metode Electre. *Jurnal Sistem Informasi, Akuntansi Dan Manajemen*, 2(3), 324–336. <https://doi.org/https://doi.org/10.54951/sintama.v2i3.388>
- Wahid, A. A. (2020). Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIC Oktober (2020) Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIC Oktober (2020)*, 2(4), 1–5. 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