

BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2010) menyatakan bahwa langkah – langkah penelitian dan pengembangan adalah sebagai berikut;

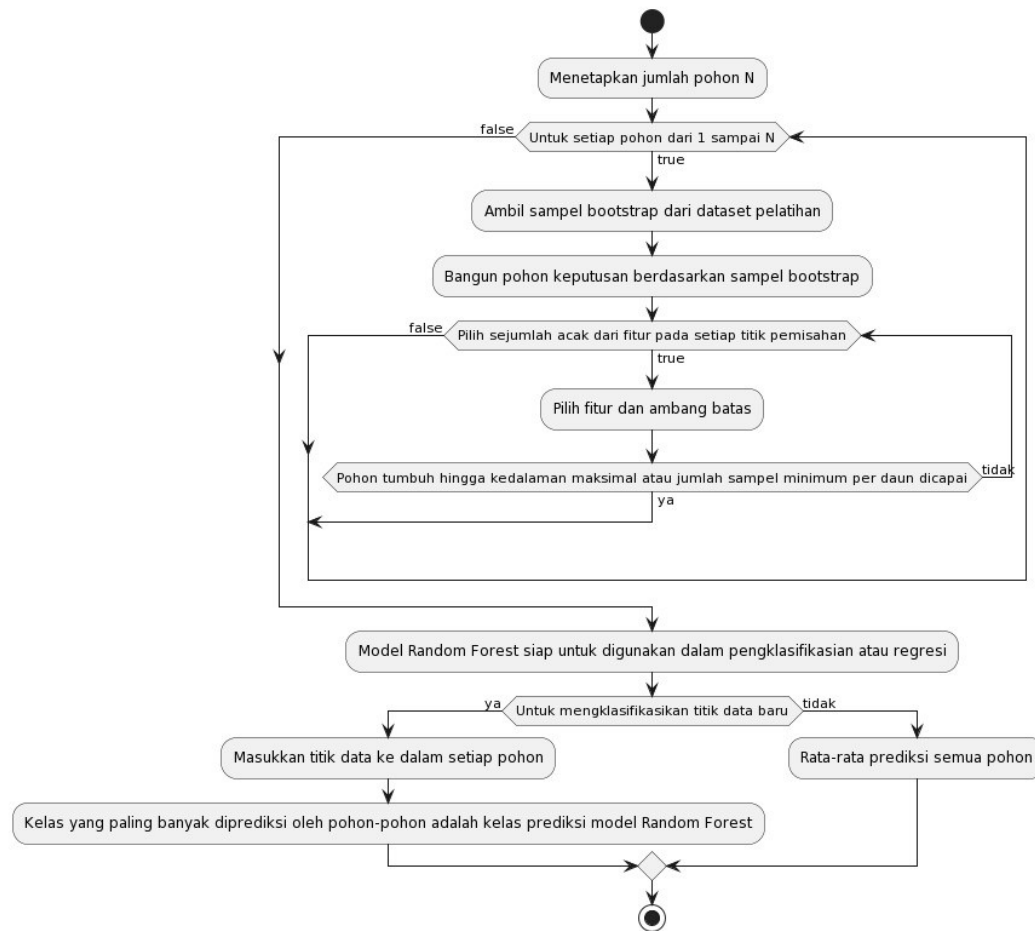
- (1) define (pendefinisian);
- (2) design (perancangan);
- (3) development (pengembangan);
- (4) dissemination (piseminasi).

Dari penjelasan tersebut, maka dapat dijabarkan langkah penelitian dan pengembangan dengan model 4D yang akan dilaksanakan pada penelitian ini adalah:

1. Define (Definisi) - Pada tahap ini, peneliti melakukan studi literatur yang telah diuraikan dalam tinjauan pustaka dan mengembangkan kerangka pemikiran yang berisi konsep-konsep penting untuk penelitian.
2. Design (Rancangan) - Tahap selanjutnya melibatkan proses perancangan sistem dengan menggunakan UML dan penentuan prosedur pengujian sistem.
3. Development (Pengembangan) - Pada tahap ini, rancangan yang telah dibuat diimplementasikan, mulai dari proses pengkodean hingga pengujian sistem, sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.
4. Dissemination (Diseminasi) - Pada tahap akhir ini, sistem yang telah diuji dan divalidasi akan diserahkan kepada pihak yang berkepentingan untuk dimanfaatkan.

B. Model/Metode yang Diusulkan

Random forest adalah model yang digunakan untuk klasifikasi pada penelitian ini. Berikut adalah alur system yang menjelaskan bagaimana algoritma random forest bekerja dalam bentuk activity diagram.



Gambar 5. Activity diagram algoritma random forest

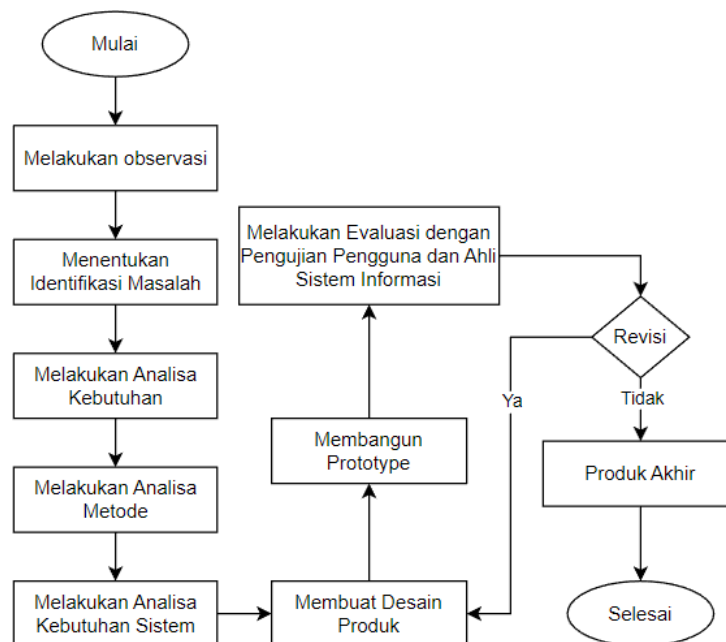
Berdasarkan gambar 5, cara kerja algoritma random forest dapat di deskripsikan sebagai berikut:

1. dimulai dengan penentuan jumlah pohon N. Pada setiap iterasi dari 1 sampai N, proses berikut dilakukan: pengambilan sampel bootstrap dari dataset pelatihan dan pembangunan pohon keputusan berdasarkan sampel tersebut.
2. Pembangunan pohon keputusan melibatkan pemilihan sejumlah acak fitur pada setiap titik pemisahan. Untuk setiap titik pemisahan tersebut, fitur dan ambang batas yang memaksimalkan peningkatan dalam fungsi impurity dipilih. Proses ini berlanjut hingga pohon tumbuh hingga kedalaman maksimal atau jumlah sampel minimum per daun dicapai.
3. Setelah semua pohon telah dibangun, model Random Forest siap untuk digunakan dalam pengklasifikasian atau regresi. Jika tujuannya adalah untuk mengklasifikasikan titik data baru, titik data tersebut dimasukkan ke dalam setiap pohon dan prediksi dibuat. Kelas yang paling banyak diprediksi oleh pohon-pohon adalah kelas prediksi model Random Forest.

- Sebaliknya, jika tujuannya adalah untuk regresi, rata-rata dari semua prediksi pohon diambil. Dengan demikian, diagram ini menyajikan visualisasi yang jelas dan ringkas dari proses algoritma Random Forest.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan pada penelitian ini mengacu pada model penelitian dan pengembangan yang telah ditentukan yaitu model 4D dan model pengembangan aplikasi throw-away prototyping. Gambar 6 merupakan langkah – langkah yang ditempuh dalam penelitian dan pengembangan ini:



Gambar 6. Prosedur pengembangan

Deskripsi prosedur pengembangan:

- Tahap pertama dalam prosedur pengembangan adalah perencanaan yang meliputi observasi untuk pengumpulan data, studi literatur, dan wawancara.
- Data yang diperoleh kemudian diteliti dan diidentifikasi untuk menemukan masalah yang ada.
- Berdasarkan masalah tersebut, dilakukan analisis kebutuhan penelitian dan pengembangan untuk mencari solusi.
- Selanjutnya, analisis metode dilakukan dengan menentukan metode yang akan digunakan dan melakukan perhitungan dengan data yang akan diolah. Pemilihan metode dilakukan dengan mempertimbangkan metode yang paling tepat untuk mencapai solusi yang diharapkan.

5. Langkah berikutnya adalah analisis kebutuhan sistem dengan metode yang telah ditentukan, yaitu metode random forest. Proses ini melibatkan pembuatan use case diagram.
6. Kemudian, desain sistem dibuat untuk memastikan bahwa proses pengembangan berjalan secara jelas dan terstruktur. Pada tahap ini, sequence diagram, class diagram, component diagram, dan mockup tampilan aplikasi dibangun.
7. Prototipe dibuat sesuai dengan desain yang telah ditentukan.
8. Setelah sistem selesai, evaluasi dilakukan melalui pengujian oleh pengguna dan ahli sistem informasi untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.
9. Apabila terdapat masukan dan perubahan yang diharapkan oleh pengguna atau ahli sistem informasi, proses pembuatan prototipe akan diulang hingga aplikasi sesuai dengan harapan pengguna dan ahli sistem informasi.
10. Apabila tidak ada lagi revisi yang diperlukan, produk akhir telah tercapai.

D. Uji Coba Produk

1. Design Uji Coba

Pada penelitian ini, uji coba dirancang dengan tahapan sesuai dengan subjek uji sebagai berikut:

a. Uji Coba Ahli Sistem

Dilakukan oleh para ahli bidang sistem. Mereka melakukan pengujian sesuai dengan kaidah uji sistem informasi dengan tujuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan.

b. Uji Coba Ahli Metode

Dilakukan oleh para ahli metode dengan bidang konsentrasi yang sesuai dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu konsentrasi teori pada algoritma random forest.

c. Uji Coba Pengguna

Dilakukan kepada operator telekomunikasi yang bertanggung jawab dalam mengirim OTP (One Time Password). Sebagai pengguna sistem, pihak terkait akan memberikan umpan balik terkait efisiensi dan efektifitas pengiriman OTP serta bagaimana sistem ini mempengaruhi operasi sehari-hari.

2. Subyek Uji Coba

Subjek uji coba dilibatkan sesuai dengan konsentrasi dan perhatiannya. Penunjukan subjek uji coba dilakukan secara langsung. Subjek yang dilibatkan untuk melakukan pengujian sesuai dengan karakteristik dan bidang konsentrasinya terbagi menjadi tiga, yaitu:

a. Ahli Sistem

Pemilihan penguji dari ahli sistem informasi ditentukan berdasarkan bidang keahliannya. Dalam hal ini, telah ditentukan 1 orang dosen di Universitas Binaniaga Indonesia yaitu Bapak Wahyu Hidayat, S.Kom., M.Msi dan 1 orang product manager dari perusahaan telekomunikasi sebagai ahli sistem yang telah memiliki kualifikasi keahlian pada sistem aplikasi yaitu Bapak Nurohman Sigit Handoyo, S.Kom.

b. Ahli Metode

Pemilihan penguji dari ahli metode ditentukan berdasarkan bidang konsentrasinya. Dalam konteks penelitian ini, metode yang digunakan adalah algoritma Random Forest. Oleh karena itu, telah ditentukan 1 orang dosen di Universitas Binaniaga Indonesia yaitu Bapak Wahyu Hidayat, S.Kom., M.Msi dan 1 orang product manager dari perusahaan telekomunikasi sebagai ahli metode yang memiliki keahlian pada algoritma Random Forest yaitu Bapak Nurohman Sigit Handoyo, S.Kom.

c. Pengguna

Pemilihan penguji dari pengguna ditentukan berdasarkan relevansinya dengan sistem yang dikembangkan. Dalam hal ini, pengguna adalah 1 orang operator telekomunikasi yang bertanggung jawab dalam proses pengiriman OTP (One Time Password) yaitu Bapak Nurohman Sigit Handoyo, S.Kom.

3. Jenis Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sistem log autentikasi OTP pada platform digital. Variabel penelitian ditentukan berdasarkan data yang diperoleh. Variabel yang digunakan meliputi PIC ID, Timestamp, Status OTP, Info Perangkat, Info Lokasi, Alamat IP, Aplikasi, Jenis Transaksi, Waktu Respons, Hasil Autentikasi, Perubahan Perangkat, dan Perubahan Lokasi. Definisi dari setiap variabel tersebut dijelaskan sebagai berikut

Tabel 8. Variabel penelitian

No	Nama Variabel	Definisi
1	PIC ID	Merujuk pada identifikasi unik pengguna.
2	Timestamp	Mengacu pada cap waktu ketika transaksi dilakukan.
3	Status OTP	Menunjukkan status OTP, apakah sedang dalam tahap permintaan atau validasi.

No	Nama Variabel	Definisi
4	Info Perangkat	Memberikan informasi mengenai perangkat yang digunakan. Informasi ini mencakup manufacturer perangkat, nama perangkat, versi OS dan jenis platform.
5	Info Lokasi	Berisi informasi tentang lokasi pengguna (lat, lng)
6	Alamat IP	Mencakup alamat IP perangkat yang digunakan oleh pengguna.
7	Aplikasi	Menunjukkan aplikasi atau platform yang digunakan dalam melakukan transaksi.
8	Jenis Transaksi	Menyatakan jenis transaksi yang sedang dilakukan oleh pengguna.
9	Waktu Respons	Menunjukkan durasi waktu antara permintaan dan validasi OTP.
10	Hasil Autentikasi	Mengindikasikan apakah proses autentikasi berhasil atau tidak.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam uji coba produk sesuai dengan subjek pengujian adalah sebagai berikut:

a. Instrumen untuk Ahli Sistem Informasi

Instrumen untuk Ahli Sistem Informasi Instrumen yang digunakan adalah metode pengujian aplikasi yang dikenal sebagai pengujian black box. (Sukanto & Shalahuddin, 2016) mendefinisikan pengujian black box sebagai teknik yang mengevaluasi fungsi perangkat lunak tanpa harus melibatkan pengecekan desain dan kode program. Pilihan metode black box dilakukan karena pengujian ini bisa dilaksanakan oleh penguji yang independen dan berfokus pada apa yang dapat dilihat dan dievaluasi dari perangkat lunak. Proses pengujian black box ini diatur dalam sebuah tabel yang berisi skenario pengujian, test case, hasil yang diharapkan, hasil pengujian, dan kesimpulan. Berikut adalah tabel yang digunakan dalam pengujian black box

Tabel 9. Tabel pengujian black box

No	Skenario Pengujian	Proses yang Diuji/Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menginput data transaksi OTP	Endpoint import	Sistem menerima dan memproses data transaksi	Sesuai Harapan
2	Melatih model machine learning	Endpoint training	Sistem melatih model machine learning berdasarkan data transaksi yang telah diunggah	Sesuai Harapan
3	Mendeteksi aktivitas fraud	Endpoint predict	Sistem menerima dan memproses inputan pengguna lalu mendeteksi aktivitas yang mencurigakan dan memberikan peringatan jika ditemukan aktivitas fraud	Sesuai Harapan

b. Instrumen untuk Pengguna

Instrumen yang digunakan oleh pengguna adalah dengan menggunakan paket kuesioner *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) untuk melakukan pengujian dengan melihat penilaian kepuasan oleh pengguna dan untuk mengetahui adanya signifikansi perbedaan tingkat kesulitan pengguna terhadap sistem ataupun aplikasi. PSSUQ dipilih karena memiliki beberapa kelebihan yaitu paket kuesionernya menyediakan indikator penilaian yang lebih spesifik dibandingkan dengan kuesioner lain yang digunakan untuk menilai kepuasan pengguna sehingga beberapa pertanyaan lebih tepat sasaran dalam mengukur usability dalam sebuah sistem. (Sauro & Lewis, 2016) menyatakan bahwa *Post-Study System Usability Questionnaire*

(PSSUQ) adalah kuesioner dirancang untuk menilai kepuasan yang dirasakan pengguna terhadap sistem atau aplikasi komputer; PSSUQ memiliki tiga versi dengan butir pertanyaan yang berbeda; versi ke-tiga PSSUQ memiliki 16 butir pertanyaan dengan interval kepercayaan sebesar 99%. Pada tabel 10 terdapat butir pertanyaan pada PSSUQ versi 3;

Tabel 10. Tabel instrumen untuk pengguna

No	Pernyataan	Sangat Tidak Setuju – Sangat Setuju							
		1	2	3	4	5	6	7	NA
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini.								
2	Aplikasi mudah digunakan								
3	Saya bisa menyelesaikan tugas-tugas dan skenario menggunakan aplikasi ini								
4	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini								
5	Sangat mudah untuk belajar menggunakan aplikasi ini								
6	Saya yakin saya bisa menjadi produktif dengan cepat menggunakan aplikasi ini.								
7	Aplikasi memberikan pesan kesalahan yang dengan jelas memberi tahu saya cara memperbaiki masalah								
8	Setiap kali saya membuat kesalahan menggunakan aplikasi, saya dapat memulihkan dengan mudah dan cepat.								

No	Pernyataan	Sangat Tidak Setuju – Sangat Setuju							NA
		1	2	3	4	5	6	7	
9	Informasi (misalnya, bantuan online, pesan di layar, dan dokumentasi lainnya) yang disediakan dengan aplikasi ini jelas								
10	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan								
11	Informasinya efektif dalam membantu saya menyelesaikan tugas dan skenario.								
12	Organisasi informasi pada layar aplikasi jelas.								
13	Antarmuka aplikasi ini menyenangkan.								
14	Saya suka menggunakan antarmuka aplikasi ini.								
15	Aplikasi ini memiliki semua fungsi dan kemampuan yang saya harapkan.								
16	Secara keseluruhan, saya puas dengan aplikasi ini.								

Sumber : (Sauro & Lewis, 2016)

Butir pertanyaan PSSUQ menghasilkan empat nilai yaitu *Overall*, *System Quality* (SysQual), *Information Quality* (InfoQual), *Interface Quality* (IntQual), dan *Overall*.

c. Skala Penelitian

1) Skala Likert

Kuesioner yang dibagikan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan skala likert. Menurut (Sugiyono, 2010) skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi individu atau kelompok individu tentang fenomena sosial. Tabel 11 adalah tabel skor pada skala likert yang akan digunakan pada penelitian ini:

Tabel 11. Tabel skala likert

No	Jawaban	Nilai Skor
1	Sangat Setuju	7
2	Setuju	6
3	Agak Setuju	5
3	Netral	4
4	Agak Tidak Setuju	3
5	Tidak Setuju	2
7	Sangat Tidak Setuju	1

Sumber : (Sugiyono, 2010)

Skala likert memuat keterangan yang lebih jelas akan sikap responden terhadap isu yang dimuat dalam kuesioner.

2) Skala Guttman

Skala guttman akan digunakan dalam penelitian ini sebagai skala pengukuran. Menurut (Sugiyono, 2010) skala guttman memiliki tipe respons yang lebih positif, yaitu ukuran variabel seperti ya dan tidak, benar dan salah, dan tidak pernah; skala guttman menggunakan dua jenis pertanyaan dalam angket atau angket; karena sifat pertanyaan yang terbuka, mereka mengandung kritik dan saran. Tabel 12 adalah skor pada skala guttman:

Tabel 12. Tabel skala guttman

Alternatif Jawaban	Skor Alternatif Jawaban	
	Positif	Negatif
Ya	1	0
Tidak	0	1

Sumber : (Sugiyono, 2010)

Skala guttman digunakan apabila ingin mendapatkan jawaban yang jelas terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan

5. Teknik Analisis Data

a. Uji Produk

Pada penelitian ini, pengujian produk dilakukan dengan metode analisis data menggunakan presentase kelayakan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Presentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Terdapat 5 kategori kelayakan, skala ini memperhatikan rentang dari bilangan persentase (Arikunto, 2019). Nilai maksimal yang diharapkan adalah 100% dan minimum 0%. Tabel 13 adalah Pembagian rentang kategori kelayakan:

Tabel 13. Tabel rentang kategori kelayakan

Presentase Pencapaian	Interpretasi
< 21%	Sangat Tidak Layak
21%-40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Sumber: (Arikunto, 2019)

dengan menggunakan rentang kategori kelayakan, maka akan didapatkan acuan penilaian data yang dihasilkan dari validasi pengguna.

b. Uji Hasil (Confusion Matrix)

Menurut (Belciug & Gorunescu, 2020) Confusion matrix adalah tool yang digunakan untuk evaluasi model klasifikasi untuk memperkirakan objek yang benar atau salah dan sebuah matrix dari prediksi yang akan dibandingkan dengan kelas yang asli dari inputan atau dengan kata lain berisi informasi nilai aktual dan prediksi pada klasifikasi.

Actual Values	Predicted Values	
	Class = Yes	Class = No
Class = Yes	a (true positive-TP)	b (false negative-FN)
Class = No	c (false positive-TP)	d (true negative-TN)

Akurasi adalah perbandingan kasus yang diidentifikasi benar dengan jumlah semua kasus. Rumus untuk menghitung tingkat akurasi pada matrik adalah.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} = \frac{A + D}{A + B + C + D} \dots \dots \dots$$

Keterangan:

- A = jika hasil prediksi positif dan data sebenarnya positif
- B = jika hasil prediksi negatif dan data sebenarnya positif
- C = jika hasil prediksi positif dan data sebenarnya negatif
- D = jika hasil prediksi negatif dan data sebenarnya negative