

**PERANCANGAN SISTEM SKRINING *BREAST CANCER*
BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN ALGORITMA
NAÏVE BAYES DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH**

SKRIPSI



Oleh:

**Ni Putu Linda Yunawati
NIM G41242371**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN INFORMASI KESEHATAN
JURUSAN KESEHATAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

2025

**PERANCANGAN SISTEM SKRINING *BREAST CANCER*
BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN ALGORITMA
NAÏVE BAYES DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH**

SKRIPSI



Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Rekam
Medis dan Informasi Kesehatan (S.Tr.RMIK) di Program Studi D-IV Manajemen
Informasi Kesehatan Jurusan Kesehatan

Oleh:

Ni Putu Linda Yunawati

NIM G41242371

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN INFORMASI KESEHATAN
JURUSAN KESEHATAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2025**


KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
JURUSAN KESEHATAN

PERANCANGAN SISTEM SKRINING *BREAST CANCER*
BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN ALGORITMA
NAÏVE BAYES DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH

Ni Putu Linda Yunawati (G41242371)

Telah Diuji pada Tanggal 19 Agustus 2025
dan Dinyatakan Memenuhi Syarat

Ketua Penguji,



dr. Novita Nuraini, M.A.R.S
NIP. 19841107 201012 2 002

Sekretaris Penguji,



Andri Permana Wicaksono, S.ST., M.T.
NIP. 19870305 202321 1 011

Anggota Penguji,



Mudafiq Riyan Pratama, S.Kom., M.Kom
NIP. 19890509 201903 1 010

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Kesehatan



Dr. Ir. Rindiani, MP
NIP. 19680120 199403 2 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

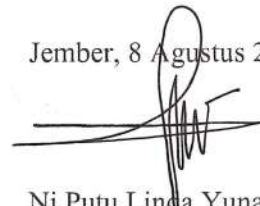
Nama : Ni Putu Linda Yunawati

NIM : G41242371

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Proposal Skripsi saya yang berjudul “**Perancangan Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis *Web* Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah**” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir Proposal Skripsi ini.

Jember, 8 Agustus 2025



Ni Putu Linda Yunawati
NIM. G41242371



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ni Putu Linda Yunawati
NIM : G41242371
Program Studi : Manajemen Informasi Kesehatan
Jurusan : Kesehatan

Demi Pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas Karya Ilmiah berupa **Laporan Skripsi saya yang berjudul:**

**PERANCANGAN SISTEM SKRINING *BREAST CANCER* BERBASIS
WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES DI
RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH**

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (*Database*), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jember
Pada Tanggal : 19 November 2025
Yang menyatakan,



Nama : Ni Putu Linda Yunawati
NIM. : G41242371

MOTTO

“Make it Obvious, Attractive, Easy and Satisfying To Improve your Habits”

(James Clear “Atomic Habits”)

“Don’t Compare Yourself With Anyone In This World. If You Do So, You Are
Insulting Yourself”

(Bill Gates)

“Jangan Rendah Diri Dari Yang Lebih Dulu Bersinar,
Seperti Langit Yang Lapang Membentang,
Dunia Masih Cukup Menampung Banyak Bintang,
Menanti Kamu Yang Punya Keberanian”

(Najwa Shihab)

“Urip Iku Koyok Kopi,
Yen Ra Iso Nikmati, Rasane Panggah Pahit”

(Jawa Kuno)

“Yening Wantah Ngipi Manten Sampun Jekeh,
Nika Mewasta Jatma Sane Nenten Uning Margi Kepungkur Riwekasan”

(Bali Kuno)

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis haturkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang telah memberikan kelancaran, kesempatan dan anugerah-Nya. Penulisan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta arahan dari beberapa pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak dan ibu orang tua, serta adik-adik saya atas dukungan serta doanya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Suami saya bapak I Gede Kresnananda Wisesa yang telah percaya bahwa wanita berhak menempuh pendidikan setinggi-tingginya dan selalu membersamai saya dalam menggapai mimpi serta cita-cita saya.
3. Adik saya I Made Dharma Yoga Pratama yang memberikan *fully support* dalam membimbing saya menyelami dunia teknologi khususnya *mechine learning*.
4. Bapak Andri Permana Wicaksono, S.ST. M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing skripsi saya terselesaikan lebih optimal dan juga selalu memotivasi saya untuk menghasilkan karya yang inovatif di bidang digital kesehatan agar lebih berdampak kepada Masyarakat.
5. Para staf pengajar Politeknik Negeri Jember Jurusan Kesehatan Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama menempuh studi singkat ini dan memberikan pengalaman-pengalaman yang dapat meningkatkan *personal branding* saya selain di kelas perkuliahan.
6. Prof. Dr. dr. I Wayan Sudarsa, Sp.B(K)Onk selaku pembimbing teknis lapangan selama saya melaksanakan penelitian di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah dan telah memberikan ilmu berkaitan dengan *Breast Cancer*.
7. Seluruh staf di Instalasi Rekam Medis RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian.
8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan PAJ 8 angkatan 2024 yang sedang berjuang bersama dalam menempuh pendidikan ini.

Perancangan Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis *Web* Menggunakan

Algoritma Naïve Bayes Di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

Andri Permana Wicaksono, S.ST. M.T. (Pembimbing)

Ni Putu Linda Yunawati

Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan

Jurusan Kesehatan

ABSTRAK

Breast Cancer merupakan penyakit tidak menular yang memiliki jumlah kasus tertinggi di Indonesia. The IARC mengestimasi kenaikan jumlah kasus baru *cancer* di Indonesia menjadi 522.000 kasus dan 320.000 kematian pada tahun 2030. Cakupan skrining kanker payudara di Indonesia 14,52%, bali menduduki peringkat 6 terendah se-Indonesia. *Breast Cancer* adalah penyakit tertinggi ketiga tahun 2024 di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem skrining *Breast Cancer* berbasis *web* menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah. Jenis penelitian dalam pengembangan sistem menggunakan metode *Agile Scrum* dengan pendekatan *data mining* Algoritma Naïve Bayes . Objek pada penelitian ini menggunakan rekam medis elektronik pasien yang terdiagnosis *Breast Cancer* dan *non Breast Cancer* sebanyak 225 *datasets*. Hasil proses pelatihan Algoritma Naïve Bayes menghasilkan *classification accuracy* sebesar 88.90% , *precision* sebesar 80%, *recall* sebesar 85.70% dan *Naïve Bayes Classifier model* untuk perhitungan probabilitas pada pengembangan sistem skrining. Pengembangan sistem melalui tahapan *product backlog* terdapat 4 *product*, *sprint planning* dilakukan dengan perancangan alur sistem dalam bentuk *flowchart*, *data flow diagram*, *entity relationship diagram*, dan *physical data model*, *sprint backlog* dikerjakan dengan estimasi 36 hari, *daily scrum* dengan empat *sprint*, kemudian *sprint review* dan *sprint retrospective* dilakukan *black-box testing* dengan uji alpha dan uji beta. RSUP Prof. Dr. Ngoerah disarankan dapat mengintegrasikan sistem skrining dengan rekam medis elektronik sebagai bahan pertimbangan diagnosis dan perencanaan perawatan.

Kata kunci: *Breast Cancer*, SADARI, Naïve Bayes, *Scrum*, Skrining

Development Of A Web-Based Breast Cancer Screening System Using Naïve Bayes Algorithm At Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah General Hospital

Andri Permana Wicaksono, S.ST. M.T. (Supervisor)

Ni Putu Linda Yunawati

Study Program of Health Information Management

Department of Health

ABSTRACT

Breast Cancer is a non-communicable disease with the highest number rate of cases in Indonesia. The IARC estimates an increase in the number of new cancer cases in Indonesia to 522,000 cases and 320,000 deaths in 2030. The coverage of early detection of Breast Cancer in Indonesia is 14.52%, Bali ranks 6th lowest in Indonesia. Breast Cancer is the third highest among other disease in 2024 at Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah General Hospital. This study aims to design a web-based Breast Cancer screening system using the Naïve Bayes Algorithm at Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah General Hospital. The type of research in system development uses the Agile Scrum method with a Naïve Bayes Algorithm data mining approach. The object of this study uses electronic medical records of patients diagnosed with Breast Cancer and non-Breast Cancer as many as 225 datasets. The results of the Naive Bayes Algorithm training process produced a classification accuracy of 87.56%, a precision of 80%, a recall of 85.70% and a Naive Bayes Classifier model for probability calculations in the screening system. System development through the product backlog stage consists of 4 products, sprint planning is carried out by designing the system flow in the form of flowcharts, data flow diagrams, entity relationship diagrams, and physical data models, sprint backlog is carried out with an estimated 36 days, daily scrum with four sprints, then sprint review and sprint retrospective are carried out black-box testing with alpha tests and beta tests. Prof. Dr. Ngoerah General Hospital is advised to integrate the early detection system with electronic medical records as a consideration for diagnosis and treatment planning.

Kata kunci: *Breast Cancer, SADARI, Naïve Bayes, Scrum, Screening*

RINGKASAN

Perancangan Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis Web Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah,

Ni Putu Linda Yunawati, NIM G41242371, Tahun 2025, 176 halaman, Manajemen Informasi Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Andri Permana Wicaksono, S.ST., M.T. (Pembimbing)

Breast Cancer merupakan penyakit tidak menular yang memiliki jumlah kasus tertinggi di Indonesia. *The IARC* mengestimasi kenaikan jumlah kasus baru *cancer* di Indonesia menjadi 522.000 kasus dan 320.000 kematian pada tahun 2030. Cakupan skrining kanker payudara di Indonesia 14,52%, bali menduduki peringkat 6 terendah se-Indonesia. *Breast Cancer* adalah penyakit tertinggi ketiga tahun 2024 di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah. Data rekam medis elektronik pasien yang tersimpan pada fasilitas pelayanan kesehatan di bagian Instalasi Rekam Medis belum dimanfaatkan secara optimal untuk menghasilkan suatu informasi yang berharga.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem skrining *Breast Cancer* berbasis *web* menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah. Jenis penelitian dalam pengembangan sistem menggunakan metode *agile scrum* dengan pendekatan *data mining* Algoritma Naïve Bayes. Objek pada penelitian ini menggunakan rekam medis elektronik pasien yang terdiagnosis *Breast Cancer* dan *non Breast Cancer* sebanyak 225 *datasets*.

Proses pelatihan Algoritma Naïve Bayes menghasilkan *classification accuracy* sebesar 87.56% dan *Naïve Bayes Classifier model* untuk perhitungan probabilitas pada sistem skrining. Pengembangan sistem melalui tahapan *product backlog* terdapat 4 *product*, *sprint planning* dilakukan dengan perancangan alur sistem dalam bentuk *flowchart*, *data flow diagram*, *entity relationship diagram*, dan *physical data model*, *sprint backlog* dikerjakan dengan estimasi 36 hari, *daily scrum* dengan empat *sprint* yakni *sprint* pertama meliputi *landing page*, *login* dan registrasi, dan pengelolaan *profile*, *sprint* kedua meliputi fitur *selfcare* dan fitur

form input tanda dan gejala *Breast Cancer*, dan *sprint* ketiga merupakan menu utama meliputi hasil prediksi yang mengintegrasikan model Algoritma Naïve Bayes, fitur riwayat hasil prediksi, dan fitur periksa hasil prediksi. Kemudian *sprint review* dan *sprint retrospective* dilakukan *black-box testing* dengan uji alpha dan uji beta. Pada tahap *sprint review* terdapat masukan dari *end user* terkait sistem skrining yakni fitur form input tanda dan gejala *Breast Cancer*. Masukkan ini segera dilakukan penyempurnaan sebagai bahan *feedback* oleh *end user* (pengguna sebenarnya sistem skrining). RSUP Prof. Dr. Ngoerah disarankan dapat mengintegrasikan sistem skrining dengan rekam medis elektronik sebagai bahan pertimbangan diagnosis dan perencanaan perawatan.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan proposal skripsi berjudul **“Perancangan Sistem Skrining Breast Cancer Berbasis Web Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah”** dapat diselesaikan dengan baik.

Tulisan ini adalah laporan hasil studi pendahuluan penelitian yang dilaksanakan pada bulan Maret 2025 – Agustus 2025 bertempat di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr.RMIK) di Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan Jurusan Kesehatan.

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Saiful Anwar, S.TP., MP selaku Direktur Politeknik Negeri Jember.
2. Ir. Rindiani, MP selaku Ketua Jurusan Kesehatan.
3. Dony Setiawan Hendyca Putra, S.Kep., Ns., M.Kes selaku Ketua Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan.
4. Andri Permana Wicaksono, S.ST. M.T. selaku dosen pembimbing.
5. RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah yang telah memfasilitasi studi pendahuluan penelitian ini khusus kepala dan seluruh staf Instalasi Rekam Medis.
6. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam pelaksanaan penelitian dalam penulisan proposal skripsi ini.

Proposal skripsi ini masih jauh dari sempurna, penulisan mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun, demi perbaikan dimasa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Jember, 8 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
RINGKASAN	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR SINGKATAN	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.3.1. Tujuan Umum	7
1.3.2. Tujuan Khusus.....	7
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.4.1. Bagi Rumah Sakit.....	7
1.4.2. Bagi Politeknik Negeri Jember.....	8
1.4.3. Bagi Peneliti	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Penelitian Terdahulu.....	9
2.2. State of The Art	10

2.3.	Rumah Sakit.....	11
2.4.	Rekam Medis	12
2.5.	Breast Cancer.....	13
2.6.	Data Mining	19
2.7.	Klasifikasi.....	22
2.8.	Naïve Bayes Classifier	22
2.9.	Confusion Matrix.....	24
2.10.	Pengertian WEKA.....	25
2.11.	Program.....	25
2.12.	Sistem.....	27
2.13.	Metode Agile Scrum	30
2.14.	Pengujian.....	33
2.15.	Kerangka Konsep	33
BAB 3.	METODE PENELITIAN	36
3.1	Jenis Penelitian	36
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	36
3.2.1	Tempat Penelitian.....	36
3.2.2	Waktu Penelitian	36
3.3	Variabel Penelitian	36
3.4	Objek Penelitian	37
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.6	Instrumen Pengumpulan Data	38
3.7	Alat dan Bahan Penelitian	38
3.7.1	Alat Penelitian	38
3.7.2	Bahan Penelitian.....	39
3.8	Tahap Penelitian.....	40
3.9	Definisi Istilah	43
3.10	Gambaran Menu Sistem Skrining <i>Breast Cancer</i> Berbasis Web Menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.	46
3.10.1.	Gambaran Menu Keseluruhan Sistem.....	46

3.10.2.	Gambaran Menu Admin.....	48
3.10.3.	Gambaran Menu Pengguna Sistem (<i>user</i> Masyarakat) ...	49
3.11	Batasan Penelitian	51
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1	Analisis Data <i>Breast Cancer</i> Menggunakan Algoritma Naïve Bayes	52
4.1.1.	Pengumpulan Data	52
4.1.2.	<i>Pre-processing</i>	54
4.1.3.	<i>Data Mining</i>	58
4.1.4.	<i>Pattern Evaluation</i>	64
4.1.5.	<i>Knowledge Presentation</i>	65
4.2	Melakukan Tahapan Identifikasi <i>Product Backlog</i> Terhadap Pengembangan Sistem Skrining <i>Breast Cancer</i> Berbasis Web.	65
4.3	Melakukan Tahapan <i>Sprint Planning</i> Terhadap Sistem Skrining <i>Breast Cancer</i> Berbasis Web.....	70
4.3.1.	<i>Flowchart Program</i>	72
4.3.2.	DFD Level 0 (<i>Context Diagram</i>)	77
4.3.3.	DFD Level 1	79
4.3.4.	Perancangan <i>Database</i>	81
4.4	Melakukan Tahapan <i>Sprint Backlog</i> Terhadap Sistem Skrining <i>Breast Cancer</i> Berbasis Web.....	87
4.5	Memulai Tahapan <i>Daily Scrum</i> Terhadap Koding Program Skrining <i>Breast Cancer</i> Berbasis Web.....	88
4.5.1	<i>Sprint</i> Pertama	89
4.5.2	<i>Sprint</i> Kedua.....	95
4.5.3	<i>Sprint</i> Ketiga	102
4.6	Melakukan Tahapan <i>Sprint Review</i> Terhadap Sistem Skrining <i>Breast Cancer</i> Berbasis Web.....	108
4.6.1.	<i>Sprint</i> Pertama	109
4.6.2.	<i>Sprint</i> Kedua.....	111

4.6.3.	<i>Sprint</i> Ketiga	114
4.6.4.	Uji Beta	116
4.7	Melakukan Tahapan <i>Sprint Retrospective</i> Terhadap Sistem	
	Skrining <i>Breast Cancer</i> Berbasis Web.....	127
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	133
5. 1.	Kesimpulan	133
5. 2.	Saran	134
DAFTAR PUSTAKA		136
LAMPIRAN.....		140

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. 1 Grafik cakupan skrining Breast Cancer di Kabupaten/Kota yang ada di Indonesia pada Semester I Tahun 2023.....	3
2. 1 Model atau Pengetahuan Merupakan <i>Output Data Mining</i>	20
2. 2 Pengolahan <i>Data Mining</i>	21
2. 3 Aplikasi WEKA.....	25
2. 4 <i>Framework Agile Scrum</i>	31
2. 5 Kerangka Konsep.....	33
3. 1 Tahapan Penelitian.....	40
3. 2 Map Menu Keseluruhan Sistem.....	46
3. 3 Map Menu Admin.....	48
3. 4 Map Menu <i>User</i> (Pasien/Masyarakat)	49
4. 1 Data dari register kanker RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.....	53
4. 2 Data dari RME RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah	53
4. 3 Datasets yang Telah Dikumpulkan	55
4. 4 Proses Data Integration dan Data Cleaning	56
4. 5 Tahapan Data Selection	57
4. 6 Converting dataset pada <i>Google Colab</i>	58
4. 7 Open file dataset	58

4. 8	Proses Classifier Naïve Bayes	59
4. 9	Evaluasi Model	60
4. 10	Classifier Output Naïve Bayes Precentage Split	60
4. 11	Classifier Output Naïve Bayes Cross-Validation Fold-10.....	62
4. 12	ROC Breast Cancer.....	63
4. 13	ROC Non Breast Cancer.....	63
4. 14	Flowchart Masyarakat	72
4. 15	Flowchart Admin	74
4. 16	Flowchart Dokter	76
4. 17	DFD Level 0 (Contex Diagram).....	77
4. 18	DFD Level 1	79
4. 19	Entity Relationship Diagram (ERD).....	82
4. 20	Physical Data Model (PDM)	83
4. 21	Halaman Landing Page.....	90
4. 22	Halaman Registrasi Pengguna Masyarakat	91
4. 23	Halaman Login Pengguna Masyarakat.....	91
4. 24	Halaman Login Pengguna Dokter	92
4. 25	Halaman Login Pengguna Admin	93
4. 26	Halaman Profile Masyarakat	94
4. 27	Halaman Profile Dokter.....	95

4. 28 Halaman Selfcare.....	96
4. 29 Halaman Validasi Informasi Siklus Menstruasi	97
4. 30 Halaman Validasi Pada Kondisi Pengguna Masih Menstruasi.....	97
4. 31 Halaman Validasi Pada Kondisi Pengguna Sudah Menopause	98
4. 32 Halaman Formulir Input Tanda dan Gejala	99
4. 33 Halaman Formulir Input Tanda dan Gejala Pada Detail Informasi.....	100
4. 34 Halaman Pertanyaan Dengan Gambar Pada Formulir Input Tanda dan Gejala.....	100
4. 35 Halaman Akhir Pada Formulir Input Tanda dan Gejala.....	101
4. 36 Alert Untuk Memastikan Kondisi Tanda dan Gejala Sebelum Muncul Hasil Prediksi.....	102
4. 37 Halaman Hasil Prediksi Breast Cancer.....	103
4. 38 Implementasi Model dengan Spring Boot Menggunakan Meven	104
4. 39 Pengujian Menggunakan Postman.....	105
4. 40 Print Hasil Prediksi	106
4. 41 Halaman Riwayat Prediksi	106
4. 42 Halaman Panel Dokter.....	107
4. 43 Halaman Detail Hasil Prediksi.....	108
4. 44 Testing Sistem Skrining Breast Cancer Bersama Pengguna Masyarakat Umum	122
4. 45 Berita Acara Pengujian Sistem Oleh User Masyarakat	123

4. 46 Testing Sistem Skrining Breast Cancer Bersama Pengguna Masyarakat Umum	126
4. 47 Berita Acara Pengujian Sistem oleh User Dokter.....	127
4. 48 Halaman Validasi Informasi Siklus Menstruasi	130
4. 49 Halaman Validasi Pada Kondisi Pengguna Sudah Menopause.....	131

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. 1 Data 10 Besar penyakit rawat inap tahun 2024 di RSUP Prof. Dr.I.G.N.G Ngoerah Denpasar	3
2. 1 <i>State of The Art</i>	10
2. 2 Kategori T (Ukuran Benjolan).....	16
2. 3 Kategori N (Penyebaran ke Kelenjar Getah Bening [KGB] sekitar di sekitar kanker)	16
2. 4 Kategori M (Metastasis atau penyebaran ke organ jauh)	17
2. 5 Stadium TNM kanker payudara.....	17
2. 6 Penggolongan Kanker Payudara Berdasarkan Sifat Biologi	18
2. 7 Urutan Operasi dan Terapi Sistemik.....	19
2. 8 <i>Confusion Matrix Two-Class Dataset</i>	24
2. 9 Simbol <i>Flowchart</i>	28
2. 10 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	29
2. 11 Simbol <i>Entity relationship diagram</i> (ERD).....	30
3. 1 Definisi Istilah	43
4. 1 Komposisi data training dan testing	61
4. 2 <i>User Story</i>	66
4. 3 <i>Product Backlog</i>	68

4. 4	Tabel <i>Contents</i>	83
4. 5	Tabel <i>Users</i>	84
4. 6	Tabel <i>Profiles</i>	85
4. 7	Tabel <i>Predictions</i>	85
4. 8	Tabel <i>Prediction Result</i>	86
4. 9	Tabel <i>Doktors</i>	86
4. 10	<i>Sprint Backlog</i>	87
4. 11	Pengujian <i>Login</i> dan Registrasi	109
4. 12	Pengujian Pengelolaan <i>Profile</i>	110
4. 13	Pengujian <i>Selfcare</i>	111
4. 14	Pengujian Formulir Input Tanda dan Gejala	112
4. 15	Pengujian Hasil Prediksi	114
4. 16	Pengujian Riwayat Hasil Prediksi	115
4. 17	Pengujian Pencarian Hasil Prediksi	116
4. 18	Uji Fungsionalitas Beta Pada Pengguna Masyarakat Umum	117
4. 19	Uji Fungsionalitas Beta Pada Pengguna Dokter	124
4. 20	Pengujian Formulir Input Tanda dan Gejala Pada Tahap <i>Sprint Retrospective</i>	131

DAFTAR SINGKATAN

AI	: <i>Artificial Intelligence</i>
AJCC	: <i>American Join Committee on Cancer</i>
DALYs	: <i>Disability Adjusted Life Years</i>
DFD	: <i>Data Flow Diagram</i>
EMR	: <i>Electronic Medical Record</i>
ERD	: <i>Entity Relationship Diagram</i>
FN	: <i>False Negative</i>
FP	: <i>False Positive</i>
ICD	: <i>International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision</i>
I.G.N.G	: I Gusti Ngoerah Gede
MVC	: <i>Model View Controller</i>
PA	: Patologi Anatomi
PHP	: <i>Hypertext Preprocessor</i>
PMIK	: Perekam Medis dan Informasi Kesehatan
PTM	: Penyakit Tidak Menular
ROC	: <i>Receiver Operating Characteristic</i>
RPJMN	: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
RSUP	: Rumah Sakit Umum Pusat
SADARI	: Periksa Payudara Sendiri
SADANIS	: Periksa Payudara Klinis
TN	: <i>True Negative</i>
TP	: <i>True Positive</i>
UI	: <i>User Interface</i>
WEKA	: <i>Waikato Environment for Knowledge Analysis</i>
WWW	: <i>World Wide Web</i>

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lembar Observasi	141
2. Lembar Wawancara	142
3. Lembar Dokumentasi Wawancara	143
4. Lembar Dokumentasi Penelitian	144
5. Lembar Dokumentasi Kegiatan Data Mining	145
6. Rekap Hasil Uji Beta Masyarakat	146
7. Lembar Dokumentasi Uji Beta Masyarakat	148
8. Rekap Hasil Uji Beta Dokter	149
9. Lembar Dokumentasi Uji Beta Dokter	150
10. Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing Teknis	151
11. Surat Izin Studi Pendahuluan	152
12. Surat Balasan Studi Pendahuluan	153
13. Dokumentasi Studi Pendahuluan	154
14. Surat Keterangan Kelaikan Etik (<i>Ethical Clearance</i>)	155
15. Surat Rekomendasi Politeknik Negeri Jember	156
16. Surat Izin Penelitian	157
17. Surat Keterangan Pembimbing Teknis Lapangan	158
18. Sertifikat Turnitin	159

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia saat ini sedang menghadapi tantangan masalah kesehatan yang sangat serius. Saat ini masalah kesehatan ada pada *triple burden* atau tiga masalah kesehatan penting terkait pemberantasan penyakit infeksi, bertambahnya kasus penyakit tidak menular dan kemunculan kembali jenis penyakit yang seharusnya telah berhasil di atasi. Hal ini terjadi oleh karena perubahan era modernisasi yang menyebabkan masyarakat Indonesia tidak menjaga pola hidup yang dicanangkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (Dirjen P2P, 2023). Terjadinya transisi epidemiologi dalam tiga dekade terakhir yang dapat dilihat berdasarkan hasil pengukuran *Disability Adjusted Life Years* (DALYs) yaitu terjadinya peningkatan tajam penyakit tidak menular dari 39.8% pada tahun 1990 menjadi 69.9% pada tahun 2017, angka ini semakin menjauh dari target RPJMN 2029 (Dirjen P2P, 2020).

Saat ini, penyakit dengan kasus baru yang semakin meningkat yaitu penyakit tidak menular (PTM) seperti diabetes, kanker dan jantung koroner. PTM menyebabkan kematian pada sekitar 41 juta orang setiap tahunnya, angka ini setara dengan 74% dari seluruh penyebab kematian di dunia, dimana sekitar 17 juta orang meninggal sebelum usia 70 tahun (Dirjen P2P, 2023). Penyakit kanker merupakan penyakit tidak menular yang menyebabkan angka kematian tinggi yaitu sekitar 9,3 juta kematian setiap tahunnya (WHO, 2023).

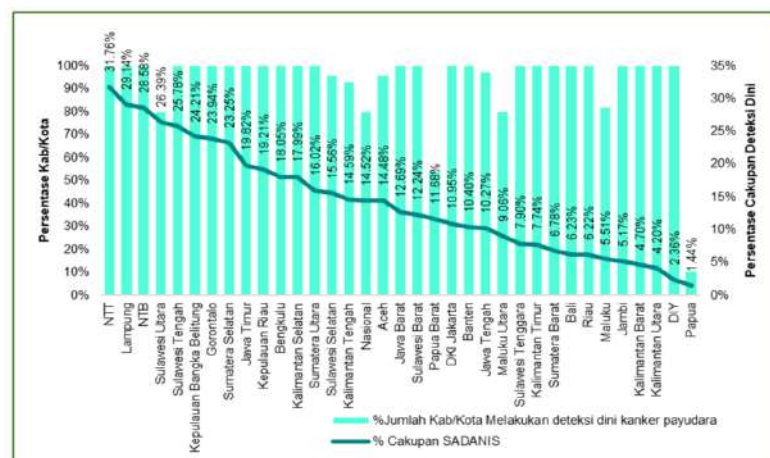
Breast Cancer atau kanker payudara merupakan penyakit tidak menular yang memiliki jumlah kasus tertinggi di Indonesia. Sekitar 70% kematian *Breast Cancer* terjadi di Indonesia. Berdasarkan laporan *World Economic Forum* pada tahun 2015, Indonesia menghadapi potensi kerugian total sebesar 4,47 triliun dollar AS dari 2012 sampai 2030 karena PTM. *The International Agency for Research on Cancer* (IARC) mengestimasi kenaikan jumlah kasus baru *cancer* di Indonesia menjadi 522.000 kasus dan 320.000 kematian pada tahun 2030. Pembiayaan akibat

penyakit kanker menempati urutan kedua sebesar 4,5 triliun (Direktorat P2PTM, 2024). *Breast Cancer* termasuk dalam target pencegahan dan pengendalian kanker prioritas nasional tahun 2026 (Kementerian Kesehatan, 2024).

Terdapat 4 faktor penyebab terjadinya *Breast Cancer* yaitu faktor umur, faktor hormonal, faktor keturunan dan faktor gaya hidup (Ashariati *et al.*, 2019). Risiko wanita terkena *Breast Cancer* yang disebabkan oleh faktor keturunan ibu yang menderita *Breast Cancer* akan meningkatkan pada anaknya, seperti penelitian sebelumnya yang dilakukan bahwa wanita yang memiliki riwayat keluarga *Breast Cancer* meningkat 10 kali dari pada wanita yang tidak mempunyai riwayat keluarga *Breast Cancer* (Azmi *et al.*, 2020).

Upaya skrining *Breast Cancer* oleh pemerintah dengan melakukan SADARI (Pemeriksaan Payudara Sendiri) secara berkala dengan tujuan menemukan benjolan dan tanda-tanda abnormal pada payudara sedini mungkin agar dapat dilakukan tindakan secepatnya (Direktorat P2PTM, 2019). SADARI dapat dilakukan setiap bulan pada hari ke-7 hingga ke-10 terhitung dari pertama haid atau untuk perempuan yang sudah menopause dapat dilakukan pada tanggal yang sama setiap bulan (Direktorat P2PTM, 2024). Kemudian wanita yang menemukan kelainan pada saat melakukan SADARI, dapat melanjutkan ke tahap SADANIS (pemeriksaan payudara secara klinis) yang dilakukan oleh tenaga kesehatan pemerintah dalam upaya skrining *Breast Cancer* (Direktorat P2PTM, 2016). Keberhasilan upaya skrining *Breast Cancer* sangat dipengaruhi oleh perilaku masyarakat untuk melakukan secara berkala. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan terkait rendahnya perilaku masyarakat untuk melakukan SADARI dipengaruhi oleh minimnya pengetahuan, karena kurang terpapar informasi terkait prosedur melakukan SADARI yang tepat (Sarina, Thaha and Nasir, 2020).

Sasaran deteksi *Breast Cancer* di Indonesia adalah wanita usia 30-50 tahun yakni sebanyak 41.881.534 orang, dengan target skrining Breast Cancer sebanyak 29.513.788 orang. Berikut grafik cakupan skrining Breast Cancer di Kabupaten/Kota yang ada di Indonesia pada Semester I Tahun 2023.



Sumber Data : Sistem Informasi Sehat IndonesiaKu

Gambar 1. 1 Grafik cakupan skrining *Breast Cancer* di Kabupaten/Kota yang ada di Indonesia pada Semester I Tahun 2023.

Berdasarkan grafik di atas, diketahui cakupan skrining kanker payudara di Indonesia 14,52% (4.284.861 dari 41.881.534 wanita usia 30-50 tahun). Bali merupakan salah satu dari 10 provinsi dengan cakupan SADANIS terendah yaitu 6.23%. Kendala pelaksanaan skrining *Breast Cancer* pada wanita usia 30-50 tahun di Provinsi Bali adalah rasa takut dari sasaran untuk datang ke fasilitas kesehatan (Dinkes Provinsi Bali, 2023).

RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah merupakan rumah sakit rujukan utama untuk wilayah Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur, dan merupakan rumah sakit pendidikan tipe A. Hasil studi pendahuluan pada bagian Instalasi Rekam Medis didapatkan pelaporan 10 besar penyakit rawat inap tahun 2024 menunjukkan bahwa *Breast Cancer* berada di urutan ketiga yaitu 583 kunjungan (9,69%) yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. 1 Data 10 Besar penyakit rawat inap tahun 2024 di RSUP Prof. Dr.I.G.N.G Ngoerah Denpasar

No	Kode ICD-10	Diagnosis	Jumlah	%
1	I25.1	Atherosclerotic heart disease	1289	21,43%
2	C53.9	Malignant neoplasm, cervix uteri, unspecified	760	12,63%
3	C50.9	Malignant neoplasm, breast, unspecified	583	9,69%
4	J18.8	Other pneumonia, organism unspecified	578	9,61%

No	Kode ICD-10	Diagnosis	Jumlah	%
5	C34.9	Malignant neoplasm, bronchus or lung, unspecified	551	9,16%
6	N18.5	Chronic kidney disease, stage 5	534	8,88%
7	M32.9	Systemic lupus erythematosus, unspecified	462	7,68%
8	T82.4	Mechanical complication of vascular dialysis catheter	443	7,36%
9	I12.0	Hypertensive renal disease with renal failure	435	7,23%
10	C91.0	Acute lymphoblastic leukaemia	381	6,33%
Jumlah			6016	100%

Sumber: Data Sekunder SIMRS Tahun 2024

Berdasarkan studi pendahuluan di RSUP Prof. Dr.I.G.N.G Ngoerah diketahui bahwa data pasien *cancer* direkap melalui sistem rekam medis elektronik dan pada sistem registrasi kanker. Data rekam medis elektronik pasien yang tersimpan pada *database* fasilitas pelayanan kesehatan di bagian Instalasi Rekam Medis. Data rekam medis elektronik pasien *cancer* belum dimanfaatkan secara optimal untuk menghasilkan suatu informasi yang berharga.

Pengolahan informasi rekam medis elektronik merupakan salah satu kegiatan penyelenggaraan rekam medis elektronik yang dilakukan oleh tenaga perekam medis dan informasi kesehatan. Informasi yang tersimpan pada rekam medis elektronik yaitu salah satunya adalah informasi klinis. Pengisian informasi klinis dilakukan oleh tenaga kesehatan pemberi pelayanan kesehatan yaitu dokter dan dokter gigi atau tenaga kesehatan lainnya. Pencatatan dan pendokumentasian pada rekam medis elektronik meliputi hasil pemeriksaan, pengobatan, tindakan dan pelayanan kesehatan lain yang telah dan akan diberikan kepada pasien. Berdasarkan PMK No. 24 Tahun 2022 setelah data rekam medis elektronik pasien tercatat dan terdokumentasi, tentunya akan tersimpan pada *storage server* untuk menjadi arsip selama 25 tahun yang terhitung sejak kunjungan terakhir pasien (Kemenkes, 2022).

Data elektronik dalam hal ini data medis pasien pada rekam medis elektronik, tidak terbatas pada tulisan saja, namun adapula suara, gambar, peta, rancangan dan foto. Namun, kualitas data perlu diperhatikan, hal ini dilakukan

untuk memastikan tidak terjadi istilah *garbage in and garbage out*. Sehingga, sebagai perekam medis dan informasi kesehatan harus memenuhi standar kompetensi pada KMK Nomor 312 Tahun 2020 terutama kompetensi ke-4 yaitu manajemen data dan informasi Kesehatan (Kemenkes, 2020). Pada sistem pelayanan rekam medis yang baik harus dapat menyediakan informasi dalam pelayanan kepada pasien dan mempermudah untuk kegiatan perencanaan dan pengendalian (Budi, 2011).

Adanya data rekam medis elektronik yang merupakan *big data* di suatu fasilitas pelayanan kesehatan sebaiknya didaya gunakan dengan menganalisisnya menjadi sebuah informasi. Analisis data dari rekam medis elektronik memiliki manfaat yaitu untuk menunjang pelayanan pasien, manajemen organisasi dan monitoring sistem kesehatan. Adapun untuk menunjang pelayanan pasien, analisis data rekam medis elektronik dapat berupa pemanfaatan riwayat klinis pasien untuk mendukung keputusan klinis menggunakan teknik data mining serta *decision support system* akan membantu analisis yang lebih mutakhir (Kotu and Deshpande, 2015).

Informasi yang berharga dari data ditemukan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan penggunaan teknik *data mining*, teknik tersebut dapat membantu pihak pengambil keputusan dalam memahami *rules* yang mungkin terjadi dalam diagnosis penyakit *Breast Cancer*, karakteristik pasien, *trend metastase Breast Cancer* dari tahun ke tahun, kemudian pola dari *metastase Breast Cancer*. Data mining merupakan metode yang dapat digunakan untuk menganalisis data medis pada rekam medis pasien yang mencakup informasi temporal seperti riwayat kesehatan pasien dari waktu ke waktu (Arifin & Fitriana, 2020). Sehingga, informasi penting dapat diidentifikasi yaitu pola-pola yang berkaitan dengan perkembangan penyakit dapat ditemukan, dapat membantu dalam mendukung diagnosis dini dapat menjadi dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan pengobatan (Rahma et al., 2020). Selain itu data mining juga akan membantu keberhasilan skrining *Breast Cancer* untuk memulai pengobatan sedini mungkin guna mengurangi angka morbiditas dan mortalitas.

Salah satu metode menggunakan Algoritma Naïve Bayes merupakan klasifikasi yang memiliki nilai akurasi yang tinggi yaitu sebesar 95%. Kemudian algoritma ini mempercepat pengambilan keputusan dalam memprediksi klasifikasi penentuan tipe *Breast Cancer* (Muntiari and Hanif, 2022). Penerapan data mining dengan menggunakan Algoritma Naïve Bayes *Classifier* merupakan metode pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan dari suatu *class*. *Naïve Bayes Classifier* mempunyai akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diterapkan pada data yang besar, selain itu dapat pula menangani data yang tidak lengkap (*missing value*) serta kuat terhadap atribut yang tidak relevan dan *noise* pada data. Klasifikasi tingkat keganasan nantinya berguna untuk membantu tenaga medis dalam menentukan diagnosis pasien dengan penyakit Breast Cancer sedini mungkin, sehingga untuk mengurangi angka morbiditas dan mortalitas (Via *et al.*, 2015).

Penelitian mengenai *Breast Cancer* menggunakan pendekatan data mining sudah cukup banyak, seperti yang peneliti uraikan di atas. Namun, belum banyak yang menerapkan dan mengembangkan hasil penelitiannya menjadi sebuah sistem. Penerapan model algoritma *fuzzy* dan *certain factor* bertujuan untuk menerapkan model diagnosis algoritma SMO menjadi sebuah aplikasi diagnosis kanker payudara. Penerapan aplikasi ini bertujuan untuk mendeteksi kanker payudara dengan lebih akurat (Wibowo, 2017).

Berdasarkan hasil studi pustaka dan observasi yang dilakukan peneliti di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah pada data medis pasien di *electronic medical record* (EMR) dan Register Kanker belum adanya pemanfaatan data pasien *Breast Cancer* yang menjadi sebuah *knowledge* dengan memanfaatkan *data mining* menggunakan Algoritma Naïve Bayes *Classifier*. Selain itu, belum adanya sistem yang digunakan oleh pasien atau masyarakat untuk melakukan skrining *Breast Cancer*. Selama ini, edukasi dan promosi kesehatan dilakukan dengan cara memberikan ceramah dan pemaparan tata cara melakukan SADARI (periksa payudara sendiri) oleh tim promosi kesehatan rumah sakit.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut: Bagaimana merancang dan membangun sistem skrining *Breast Cancer* berbasis web menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang dan membangun sistem skrining *Breast Cancer* berbasis web menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Analisis data *Breast Cancer* menggunakan Algoritma Naïve Bayes
- b. Melakukan tahapan identifikasi *product backlog* terhadap pengembangan sistem skrining *Breast Cancer* berbasis web.
- c. Melakukan tahapan *sprint planning* terhadap sistem skrining *Breast Cancer* berbasis web.
- d. Melakukan tahapan *sprint backlog* terhadap sistem skrining *Breast Cancer* berbasis web.
- e. Memulai tahapan *daily scrum* terhadap koding program skrining *Breast Cancer* berbasis web.
- f. Melakukan tahapan *sprint review* terhadap sistem skrining *Breast Cancer* berbasis web.
- g. Melakukan tahapan *sprint retrospective* terhadap sistem skrining *Breast Cancer* berbasis web.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Rumah Sakit

Hasil penelitian ini dapat membantu petugas kesehatan dalam melakukan edukasi skrining secara mandiri, sehingga pasien/masyarakat dapat melakukan

prediksi risiko kesehatan, dan informasi pertolongan pertama yang tepat serta perencanaan perawatan yang lebih efektif.

1.4.2. Bagi Politeknik Negeri Jember

Menambah keilmuan terkait klasifikasi penyakit *Breast Cancer* menggunakan Algoritma Naïve Bayes di Politeknik Negeri Jember khususnya jurusan kesehatan program studi Manajemen Informasi Kesehatan.

1.4.3. Bagi Peneliti

Meningkatkan kompetensi peneliti sebagai PMIK dalam menggunakan Algoritma Naïve Bayes *classifier*. Hal ini dalam penerapan *data science and mechine learning* pada bidang kesehatan menggunakan data medis pada rekam medis elektronik dan pengembangan sistem.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

- 2.1.1. Sistem Pendukung Keputusan Deteksi Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Naïve Bayes (Ivandari and Rahmawatie, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem pendukung keputusan untuk deteksi penyakit kanker payudara menggunakan Algoritma Naïve Bayes *Classifier*. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan dari *datasets Breast Cancer wisconsin UCI Machine Learning Repository*. Adapun variabel yang digunakan *atribut id, clump thickness, uniformity of cell size, uniformity of cell shape, marginal adhesion, single ephitelial cell size, bare nuclei, bland chromatin, normal nucleoli, serta mitoses*. Pengembangan sistem yang dilakukan menggunakan metode *waterfall*. Tahap pertama yaitu analisa kebutuhan sistem dengan mengumpulkan data, pengumpulan data dengan mengambil *datasets UCI*. Kemudian tahap kedua desain sistem menggunakan *diagram activity* dan *use case* untuk menggambarkan alur program serta alur data sesuai tahapan algoritma. Kemudian tahap penulisan kode program dan pengujian program. Kemudian tahap akhir yaitu penerapan dan pemeliharaan, dalam penelitian ini tahapan penerapan hanya akan diuji dengan data sampling yang ada. Sedangkan untuk pemeliharaan akan dilakukan setelah sistem benar benar teruji dan digunakan dalam dunia kesehatan. Tingkat akurasi yang diperoleh yaitu 97,4% dengan menggunakan aplikasi rapid miner. Perhitungan menggunakan *X-Validation* dan *Confussion Matrix*.

- 2.1.2. Pembuatan Sistem Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Balita dengan Metode *Naïve Bayes* di Puskesmas Kanigaran Kota Probolinggo (Yusuf, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem diagnosis penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) pada balita

dengan metode *Naïve Bayes Classifier* di Puskesmas Kanigaran Kota Probolinggo. Sumber data yang digunakan data primer yang diperoleh dari wawancara dan *brainstorming*. Data sekunder yang diperoleh dari data di Puskesmas Kanigaran Kota Probolinggo. Adapun variabel yang digunakan batuk, batuk <14 hari, batuk >14 hari, suhu tubuh > 37,5°C, nafas cepat, tarikan dinding pada dada, wheezing, lubang hidung kembang, kempis, lebar, dan bibir atau kulit kebiruan. Pengembangan sistem yang dilakukan menggunakan metode *waterfall*. Tahap pertama analisis kebutuhan yaitu mengumpulkan data basis penyakit ISPA. Kemudian tahap kedua desain pemodelan sistem membuat *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*. Tahap ketiga dilakukan pengkodean program. Tahapan terakhir yaitu dilakukan pengujian secara fungsional dengan metode *black box*. Tingkat akurasi yang diperoleh yaitu 93% dengan menggunakan aplikasi rapid miner dan untuk perhitungan menggunakan *Confussion Matrix*.

2.2. State of The Art

Berdasarkan penelitian terdahulu, adapun persamaan dan perbedaan dengan skripsi yang berjudul “Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis *Web* Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah”.

Tabel 2. 1 *State of The Art*

Peneliti	Ivandari dan Erni Rahmawatie	Afin Maulana Yusuf	Ni Putu Linda Yunawati
Jenis Karya Tulis	Jurnal IC-Tech ISSN: 1907-7912	Skripsi	Skripsi
Judul	Sistem Pendukung Keputusan Deteksi Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Algoritma <i>Naïve Bayes</i>	Pembuatan Sistem Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Balita dengan Metode <i>Naïve Bayes</i> di Puskesmas Kanigaran Kota Probolinggo	Perancangan Sistem Skrining <i>Breast Cancer</i> Berbasis Web Menggunakan Algoritma <i>Naïve Bayes</i> Di RSUP Prof Dr.I.G.N.G Ngoerah Denpasar
Tahun	2018	2023	2025

Metode Inferensi	<i>Naïve Bayes Classifier</i>	<i>Naïve Bayes Classifier</i>	<i>Naïve Bayes Classifier</i>
Metode Pengembangan Sistem	<i>Waterfall</i>	<i>Waterfall</i>	<i>Agile Scrum</i>
Sumber	<i>UCI Repository datasets Breast Cancer wisconsin</i>	Data rekam medis pasien	Data medis pada RME dan register kanker
Variabel	a. <i>atribut id</i> b. <i>clump thickness,</i> c. <i>uniformity of cell size,</i> d. <i>uniformity of cell shape,</i> e. <i>marginal adhesion,</i> f. <i>single ephitelial cell size,</i> g. <i>bare nuclei, bland chromatin,</i> h. <i>normal nucleoli,</i> serta i. <i>mitoses</i>	a. Batuk b. Batuk <14 hari c. Batuk >14 hari d. Suhu tubuh > 37,5°C e. Nafas cepat f. Tarikan dinding pada dada g. <i>Wheezing</i> h. Lubang hidung kembang, kempis, lebar i. Bibir atau kulit kebiruan	a. Faktor risiko b. Benjolan di payudara c. Kecepatan tumbuh dengan/tanpa rasa sakit d. <i>Nipple discharge</i> e. Retraksi puting susu f. Krusta g. Dimpling h. <i>Peau d'orange</i> i. Ulserasi j. Venektasi k. Benjolan ketiak l. Edema lengan m. Nyeri tulang vertebra atau femur n. Sesak.

2.3. Rumah Sakit

Berdasarkan Peraturan Presiden RI Nomor 47 Tahun 2021 Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

2.3.1. Tipe Rumah Sakit

Berdasarkan jenis pelayanan yang diberikan, rumah sakit dikategorikan dalam Rumah Sakit umum dan Rumah Sakit khusus yang diklasifikasikan berdasarkan kemampuan pelayanan, fasilitas kesehatan, sarana penunjang, dan sumber daya manusia. Klasifikasi Rumah Sakit umum terdiri atas:

- a. Rumah Sakit umum kelas A
- b. Rumah Sakit umum kelas B
- c. Rumah Sakit umum kelas C, dan
- d. Rumah Sakit umum kelas D

Kemudian klasifikasi Rumah Sakit khusus terdiri atas:

- a. Rumah Sakit umum kelas A
- b. Rumah Sakit umum kelas B, dan
- c. Rumah Sakit umum kelas C

2.3.2. Tujuan dan Fungsi Rumah Sakit

Tugas rumah sakit yaitu memberikan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna. Selain itu, fungsi dari rumah sakit yaitu:

- a. Penyelenggaraan pelayanan pengobatan dan pemulihan kesehatan sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit.
- b. Pemeliharaan dan peningkatan kesehatan perorangan melalui pelayanan kesehatan yang paripurna tingkat kedua dan ketiga sesuai kebutuhan medis.
- c. Penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia dalam rangka peningkatan kemampuan dalam pemberian pelayanan kesehatan.
- d. Penyelenggaraan penelitian dan pengembangan serta penapisan teknologi bidang kesehatan dalam rangka peningkatan pelayanan kesehatan dengan memperhatikan ilmu pengetahuan bidang kesehatan (PERPRES, 2021).

2.4. Rekam Medis

2.4.1. Definisi Rekam Medis

Rekam medis merupakan dokumen yang berisikan data identitas pasien, hasil pemeriksaan, pengobatan, tindakan, serta layanan lain yang telah diberikan kepada pasien. Isi rekam medis meliputi dokumentasi administratif dan dokumentasi klinis. Dokumentasi administratif berisi dokumentasi pendaftaran seperti identitas pasien, sedangkan dokumentasi klinis berisi dokumentasi pelayanan kepada pasien seperti hasil pemeriksaan fisik, pemeriksaan penunjang, diagnosis, pengobatan, dan rencana tindak lanjut pelayanan kesehatan (Kemenkes, 2022).

2.4.2. Kegunaan Rekam Medis

Rekam medis mempunyai kegunaan yang sangat luas seperti:

- a. Alat komunikasi antara dokter dengan tenaga kesehatan lain yang ikut serta dalam memberikan pelayanan kepada pasien.
- b. Dasar untuk merencanakan pengobatan maupun perawatan yang akan diberikan kepada pasien.
- c. Bukti tertulis yang berisikan tindakan yang diberikan kepada pasien, perkembangan penyakit, dan pengobatan selama pasien berobat di rumah sakit.
- d. Bahan untuk analisa, penelitian, serta evaluasi terhadap program pelayanan dan kualitas pelayanan.
- e. Perlindungan hukum bagi pasien, fasilitas pelayanan kesehatan serta tenaga kesehatan yang memberikan pelayanan.
- f. Menyediakan data dan informasi yang diperlukan untuk keperluan pengembangan program pendidikan dan penelitian.
- g. Dasar dalam perhitungan biaya pelayanan kesehatan.
- h. Pengingat yang harus didokumentasikan serta bahan pertanggung jawaban dan laporan.

2.5. Breast Cancer

Kanker adalah pertumbuhan sel yang abnormal pada jaringan payudara seseorang. Payudara wanita terdiri dari lobules (*kelenjar susu*), ductus (saluran susu), lemak dan jaringan ikat, pembuluh darah dan limfe. Sebagian besar kanker payudara bermula pada sel-sel yang melapisi ductus (*kanker duktal*), beberapa bermula di lobules (*kanker lobular*), serta sebagian kecil bermula di jaringan lain. Istilah “*Benign*” atau “*Jinak*” memiliki arti ringan atau tidak progresif (Sobri et al. 2020).

2.5.1. Penegakan Diagnosis Kanker Payudara

Diagnosis kanker payudara harus ditegakkan terlebih dahulu secara pasti oleh dokter sebelum rencana terapi. Terdapat dua tahapan yang dilalui dalam penegakan diagnosis oleh dokter. Pertama, dokter melakukan *assessment* kepada pasien terkait gejala-gejala payudara seperti ada atau tidaknya benjolan di payudara, perubahan tekstur kulit payudara, dan lain-lain. Kemudian dilanjutkan pemeriksaan fisik, yaitu pemeriksaan yang dilakukan dengan alat-alat sederhana atau bahkan tanpa alat khusus. Setelahnya dokter bisa meminta pasien melakukan beberapa pemeriksaan penunjang, seperti pemeriksaan laboratorium atau radiologi. Setelah tahapan tersebut, dokter sudah dapat menegakkan “diagnosis kerja”.

Tahapan kedua adalah penegakkan “diagnosis pasti”. Diagnosis pasti pada kanker payudara hanya bisa ditegakkan melalui pemeriksaan patologi anatomi (PA) atau histopatologi. Kanker yang ditemukan berdasarkan hasil PA dapat berupa “kanker *in situ*” (kanker yang masih terlokalisasi sehingga belum memiliki potensi menyebar ke organ lain) atau kanker invasif (kanker yang sudah memiliki potensi melakukan penyebaran jauh ke organ lain). Jika yang didapatkan adalah kanker invasif, maka tahap berikutnya adalah penegakan stadium. Penegakan stadium dilakukan untuk melihat adakah penyebaran kanker ke ketiak dan organ jauh seperti tulang, hati, dan paru-paru.

2.5.2. Faktor Risiko Kanker Payudara

Menurut buku pedoman manajemen penyakit tidak menular, faktor risiko terbagi menjadi dua yaitu faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko yang dapat diubah (Direktorat P2PTM, 2019). Berikut merupakan faktor risiko kanker payudara :

- a. Haid pertama pada usia dibawah 12 tahun
- b. Wanita yang tidak menikah
- c. Wanita menikah tetapi tidak memiliki anak
- d. Melahirkan anak pertama pada usia 30 tahun
- e. Tidak menyusui
- f. Menggunakan kontrasepsi hormonal dan atau mendapat terapi hormonal dalam waktu yang cukup lama

- g. Menopause pada usia lebih dari 55 tahun
- h. Pernah operasi tumor jinak payudara
- i. Riwayat kanker dalam keluarga
- j. Wanita yang mengalami stress berat
- k. Konsumsi lemak dan alkohol secara berlebihan
- l. Perokok aktif dan pasif

2.5.3. Stadium Kanker Payudara

Stadium adalah sejenis skor untuk menentukan sudah seberapa jauh kanker menyebar. Stadium dilambangkan sebagai angka 1 hingga 4. Semakin tinggi angkanya, semakin berat penyebaran dari kanker. Sistem stadium yang umumnya digunakan adalah stadium berdasarkan Komite Nasional Kanker Amerika (*American Joint Committee on Cancer, AJCC*). Stadium ini menjadi salah satu dasar pertimbangan dokter untuk memilih terapi dan menghitung kemungkinan hidup pasien. Terdapat tiga informasi penting yang diperlukan untuk penentuan stadium kanker payudara :

- a. T (*tumor* atau benjolan) adalah ukuran benjolan kanker
- b. N (*node* atau kelenjar getah bening) adalah penyebaran ke kelenjar getah bening yang lokasinya di sekitar kanker.
- c. M (*metastasis*) adalah penyebaran kanker ke organ yang lokasinya jauh dari payudara, seperti tulang, hati, atau paru-paru.

Dengan kombinasi ketiganya, penggolongan stadium berdasarkan sistem TNM bisa dilakukan. Ada dua cara menentukan stadium kanker payudara, yaitu penentuan stadium klinis dan stadium patologis. Stadium klinis ditentukan berdasarkan hasil di luar operasi seperti pemeriksaan fisik oleh dokter, pemeriksaan radiologi dan hasil PA dari *core biopsy*). Stadium patologis adalah stadium yang ditentukan berdasarkan hasil operasi. Stadium patologis lebih akurat daripada stadium klinis, tetapi terkadang operasi tidak bisa atau sebaiknya tidak dilakukan dengan segera sehingga digunakanlah stadium klinis.

Tabel 2. 2 Kategori T (Ukuran Benjolan)

T	Deskripsi
TX	Benjolan di payudara tidak dapat diperiksa atau diukur (karena hal tertentu)
T0	Benjolan di payudara tidak dapat ditemukan
Tis	Kanker <i>in situ</i> . “ <i>In situ</i> ” berarti “masih di tempat asalnya”. Pada tahap ini, kanker sudah ada, tetapi masih hanya ada di payudara dan belum memiliki potensi untuk menyebar
T1	Benjolan bersifat ganas invasif (invasif berarti sudah memiliki potensi untuk menyebar) berukuran maksimal 2cm.
T2	Benjolan bersifat ganas invasif berukuran lebih dari 2 cm, tetapi tidak melebihi 5 cm
T3	Benjolan bersifat ganas invasif berukuran lebih dari 5 cm
T4	Benjolan bersifat ganas invasif tidak lagi hanya sebatas di jaringan payudara, tetapi sudah menempel ke dinding dada atau kulit. Di samping itu, terdapat pula kanker payudara jenis khusus yang dinamakan kanker payudara radang (<i>inflammatory Breast Cancer</i>) langsung masuk ke kategori T4, tanpa memedulikan ukurannya.

Sumber: (Sobri et al. 2020)

Tabel 2. 3 Kategori N (Penyebaran ke Kelenjar Getah Bening [KGB] sekitar di sekitar kanker)

N	Deskripsi
NX	Kelenjar getah bening di sekitar kanker payudara tidak bisa diperiksa misalnya kelenjar getah bening sudah pernah dioperasi dan diangkat
N0	Kanker belum menyebar ke KGB sekitarnya
N0 (i+)	Area penyebaran kanker berukuran $< 0,2$ mm dan < 200 sel.
N0 (mol+)	Sel kanker tidak dapat dideteksi di KGB ketiak, hanya bisa dideteksi dengan teknik khusus RT-PCR (<i>reverse transcription polymerase chain reaction</i> : pemeriksaan laboratorium khusus melalui penggandaan DNA, yang tidak rutin dilakukan).
N1	Kanker sudah menyebar pada 1-3 KGB ketiak, dan/atau dalam jumlah kecil di KGB mamaria interna (dekat tulang dada).
N1mi	Mikrometastasis (penyebaran pada area sangat kecil) di ketiak, $\geq 0,2$ mm tetapi ≤ 2 mm).
N1a	Kanker menyebar ke 1-3 KGB ketiak dengan ukuran > 2 mm.
N1b	Kanker menyebar ke KGB mamaria interna tapi dalam jumlah kecil sehingga tidak membesar.
N1c	N1a + N1b
N2	Kanker menyebar ke 4-9 KGB ketiak dengan ukuran > 2 mm
N2a	Kanker menyebar ke 4-9 KGB ketiak dengan setidaknya 1 buah ukuran > 2 mm

N	Deskripsi
N2b	Kanker menyebar ke satu atau lebih KGB mamaria interna sehingga membesar.
N3	Satu atau lebih kriteria di bawah ini
N3a	Kanker menyebar ke-10 atau lebih KGB ketiak dengan ukuran > 2 mm atau Kanker menyebar di bawah tulang selangka dengan setidaknya ada 1 yang berukuran > 2 mm.
N3b	Kanker ditemukan pada setidaknya 1 KGB ketiak dengan ukuran > 2 mm + KGB mamaria interna yang membesar. Atau Kanker menyebar ke-4 atau lebih KGB ketiak dengan ukuran > 2mm + kanker menyebar ke KGB mamria interna tapi dalam jumlah kecil sehingga tidak membesar.
N3c	Kanker menyebar ke atas tulang selangka dengan setidaknya ada 1 yang berukuran > 2 mm.

Sumber : (Sobri et al. 2020)

Tabel 2. 4 Kategori M (Metastasis atau penyebaran ke organ jauh)

M	Deskripsi
MX	Metastasis tidak dapat diperiksa
M0	Tidak ada metastasis berdasarkan pemeriksaan radiologi atau pemeriksaan fisik oleh dokter.
cM0(i+)	Ditemukannya sedikit sel kanker di darah atau sumsum tulang (melalui pemeriksaan khusus) atau ditemukannya sedikit area penyebaran kanker (≤ 2 mm) di kelenjar getah bening yang jauh dari kanker (selain kelenjar getah bening ketiak, tulang selangka, atau mamaria interna*).
M1	Kanker telah menyebar ke organ lain (umumnya ke tulang, paru-paru, otak, atau hati).

Keterangan:

*Kelenjar getah bening mamaria interna berlokasi di sekitar tulang sternum, yaitu tulang di tengah dada yang menjadi tempat hubungan tulang rusuk.

Sumber: (Sobri et al. 2020)

Tabel 2. 5 Stadium TNM kanker payudara

Stadium	T	N	M
0	Tis	N0	M0
IA	T1	N0	M0
IB	T0	N1mi	M0
	T1	N1mi	M0
IIA	T0	N1	M0
	T1	N1	M0
	T2	N0	M0
IIB	T2	N1	M0
	T3	N0	M0

Stadium	T	N	M
IIIA	T0	N2	M0
	T1	N2	M0
	T2	N2	M0
	T3	N1	M0
	T3	N2	M0
IIIB	T4	N0	M0
	T4	N1	M0
	T4	N2	M0
IIIC	T apa pun	N3	M0
IV	T apa pun	N apa pun	M1

Sumber: Sobri et al. (2020)

Tabel 2. 6 Penggolongan Kanker Payudara Berdasarkan Sifat Biologi

RESEPTOR BIOLOGI KANKER PAYUDARA			
SUB TIPE/ SIFAT KANKER PAYUDARA	Esterogen Reseptor (ER)	Progesteron Reseptor (PR)	Human Epidermal Growth Factor Receptor 2 (HER2)
Luminal	+	+/-	-
Her2 Positif	-	-	+
Tripel Negatif	-	-	-
Triple Positif	+	+	+

Sumber: Sobri et al. (2020)

2.5.4. Tahapan Pengobatan Kanker Payudara

Pemilihan terapi kanker payudara untuk tiap pasien bisa berbeda-beda.

Pemilihan jenis terapi dan kapan diberikannya bergantung pada:

- Usia pasien
- Sifat atau *subtype* kanker
- Stadium kanker
- Harapan yang dimiliki pasien

Berdasarkan sifat atau *subtype* saja (belum memperhitungkan faktor-faktor lain), urutan terapi kanker payudara yang diberikan bisa beragam untuk masing-masing *subtype* menurut protokol terapi kanker payudara termutakhir. Berikut adalah tabel mengenai urutan operasi dan terapi sistemik (terapi yang ditunjukkan untuk seluruh tubuh, yang merupakan keharusan pada kanker payudara *invasive*)

yang sebaiknya diberikan pada pasien kanker payudara berdasarkan subtype dan stadium:

Tabel 2. 7 Urutan Operasi dan Terapi Sistemik

SUBTIPE KANKER PAYUDARA			
	Luminal	HER2 Positif	Tripel Negatif
Stadium I	Operasi, dilanjutkan terapi sistemik		
Stadium II	Operasi, dilanjutkan terapi sistemik. Atau Pasien menginginkan pengecilan tumor terlebih dahulu agar hasil estetika pasca-operasi lebih baik: terapi sistemik, dilanjutkan operasi.	Terapi sistemik, dilanjutkan operasi.	
Stadium III	Stadium IIIA : operasi, dilanjutkan terapi sistemik. Atau Pasien menginginkan pengecilan tumor terlebih dahulu agar hasil estetika pasca-operasi lebih baik: terapi sistemik, dilanjutkan operasi.		
	Stadium IIIB: terapi sistemik, dilanjutkan operasi.		
Stadium IV	Terapi sistemik		
Keteramham :			
Terapi sistemik: terapi menggunakan obat yang dapat beredar ke seluruh tubuh.			
Sumber: (Sobri et al. 2020)			

2.6. Data Mining

Data Mining merupakan proses penggalian informasi dan pola yang bermanfaat dari data yang besar. Data mining mencakup pengumpulan data, ekstraksi data, analisis data, dan statistic data. Data mining bertujuan untuk menemukan informasi yang berguna dari pola yang terbentuk membantu dalam proses pengambilan keputusan pengembangan bisnis. Kemudian data mining digunakan untuk meramalkan *trend* masa depan dalam membuat keputusan yang efektif, proaktif, dan dinamis. Data-data yang diolah akan mampu menghasilkan informasi sesuai dengan harapan. Misalkan penerapan data mining pada bidang kesehatan, banyaknya data yang dimiliki oleh rumah sakit pada berkas rekam medis namun belum adanya standar koleksi data maka data-data tersebut sukar untuk diolah sehingga dengan data mining maka diharapkan data-data yang dimiliki rumah sakit dapat diolah sesuai dengan keperluan hingga menghasilkan informasi

dan pengetahuan yang dapat dimanfaatkan oleh para pengambil kebijakan terutama pemerintah (Arhami and Nasir, 2020).



Gambar 2. 1 Model atau Pengetahuan Merupakan Output Data Mining

Sumber : Jose Hernandez-Orallo, *Introduction to Data Mining*

Untuk menghasilkan model ataupun pengetahuan maka sangat berpengaruh dari bagaimana sejarah data atau informasi terdahulu sehingga dapat diprediksi atau diestimasi informasi dimasa yang akan datang. Semakin bagus informasi masa lampau atau data-data sebelumnya maka biasanya hasil yang diperoleh memiliki keakuratan yang sangat baik (Arhami and Nasir, 2020).

2.1.1. Pengolahan Data Mining

Data mining memiliki beberapa tahapan dalam pengolahannya serta memiliki fungsi dalam penyelesaian atau pengolahan data terkait (Arhami and Nasir, 2020). Tahapan pengolahan data dalam *data mining* sebagai berikut ini :

a. *Data Cleaning*

Proses pembersihan data dari noise dan data yang tidak konsisten sehingga dalam tahap ini pengolahan bisa menjadi optimal dan memiliki hasil yang optimal.

b. *Data Integratioan*

Proses tersebut menggabungkan data dari sejumlah sumber yang berbeda. Yang memiliki asumsi bahwa perbandingan atau penambahan data menjadi landasan dalam pengolahan.

c. *Data Selection*

Proses pemilihan data dari database sangat tepat untuk keperluan analisis. Pada tahapan ini merupakan tahap yang vital karena merupakan landasan dalam penelitian ini.

d. *Data Transformation*

Proses mengubah data menjadi data yang tepat untuk proses pengolahan. Proses konversi data kedalam format tertentu sehingga data tepat sasaran untuk data mining dan pengolahannya.

e. *Data Mining*

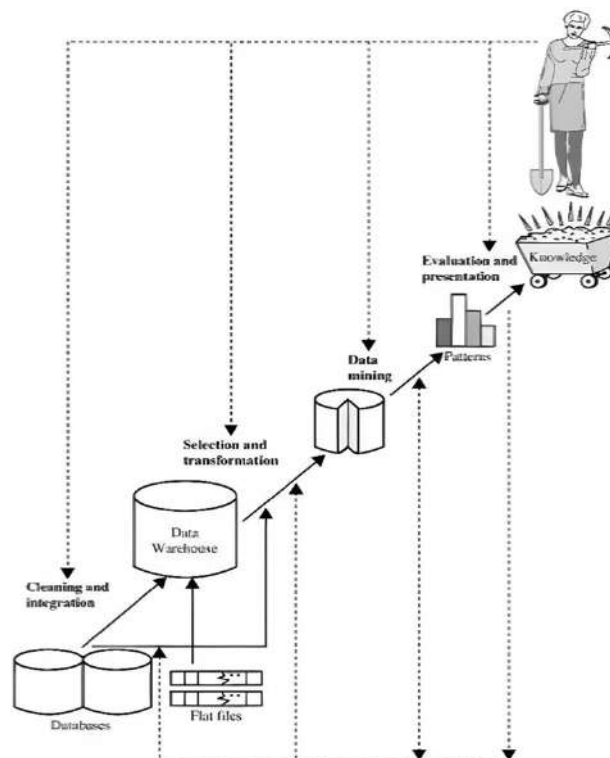
Proses utama yang menjadi dasar dalam pengolahan data dengan menggunakan sebuah metode tertentu untuk memperoleh sebuah pola dari data.

f. *Pattern Evaluation*

Proses mengidentifikasi pola. Pada tahap ini, membuat model unik untuk menilai apakah prediksi menjadi kenyataan.

g. *Knowledge Presentation*

Pada tahap ini proses penelitian menjadi tujuan akhir. dimana dapat mewakili informasi yang diperlukan, prosedur dimana informasi tersebut selanjutnya digunakan oleh pemilik data.



Gambar 2. 2 Pengolahan Data Mining
Sumber: (Arhami and Nasir, 2020)

2.7. Klasifikasi

Klasifikasi bertujuan untuk mempelajari pemetaan dari input x ke output y , di mana $y \in \{1, \dots, C\}$, dengan C adalah jumlah kelas. Jika $C = 2$, ini disebut klasifikasi biner (dalam hal ini kita sering menganggap $y \in \{0, 1\}$); jika $C > 2$, ini disebut klasifikasi multikelas. Jika label kelas tidak saling eksklusif (misalnya, seseorang dapat diklasifikasikan sebagai tinggi dan kuat), kita menyebutnya klasifikasi multi-label, tetapi ini paling baik dilihat sebagai memprediksi beberapa label kelas biner terkait, yang disebut model multi-output. Ketika kita menggunakan istilah "klasifikasi", kita akan mengartikan klasifikasi multikelas dengan satu output, kecuali kita menyatakan sebaliknya (Sayed, 2022).

Salah satu cara untuk memformalkan masalah ini adalah sebagai pendekatan fungsi. Kita asumsikan $y = f(x)$ untuk beberapa fungsi f yang tidak diketahui, dan tujuan pembelajaran adalah untuk memperkirakan fungsi f yang diberikan himpunan pelatihan berlabel, dan kemudian membuat prediksi menggunakan $y = f(x)$. (Kita menggunakan simbol topi untuk menunjukkan estimasi). Tujuan utama kita adalah membuat prediksi pada input baru, yang berarti input yang belum pernah kita lihat sebelumnya (ini disebut generalisasi), karena memprediksi respons pada himpunan pelatihan adalah mudah (kita dapat melihat jawabannya) (Sayed, 2022).

2.8. Naïve Bayes Classifier

Naive Bayes Classifier adalah keluarga algoritma klasifikasi probabilistik yang didasarkan pada penerapan teorema *bayes* dengan asumsi independensi yang kuat (naif) antara fitur-fitur (lihat *Bayes Classifier*). Salah satu model jaringan Bayesian yang paling sederhana adalah model ini. Skalabilitas Naive Bayes Classifier sangat baik, membutuhkan jumlah parameter dalam tugas pembelajaran yang linier dalam jumlah variabel (fitur/prediktor). Pelatihan maximum-likelihood dapat dilakukan dengan mengevaluasi ekspresi bentuk tertutup, yang membutuhkan waktu linier, alih-alih menggunakan pendekatan iteratif yang mahal, seperti banyak jenis classifier lainnya. *Simple bayes* dan *independent bayes* adalah dua nama untuk model *Naive Bayes* yang dapat ditemukan dalam literatur statistik (Sabry, 2023).

Naive bayes adalah metode yang sederhana untuk membangun classifier. Model-model ini menetapkan label kelas ke kasus masalah, yang diwakili sebagai vektor nilai fitur, dan label kelas dipilih dari himpunan yang terbatas. Untuk melatih classifier semacam ini, keluarga algoritma dibangun berdasarkan premis bahwa, mengingat variabel kelas, nilai satu fitur adalah independent terhadap semua nilai fitur lainnya. Misalnya, jika sebuah buah berwarna merah, bulat, dan berdiameter sekitar 10 cm, buah tersebut dapat dianggap sebagai apel. Terlepas dari hubungan potensial antara variabel warna, bulat, dan diameter, *Naive Bayes Classifier* mengasumsikan bahwa masing-masing fitur ini berkontribusi secara independen terhadap kemungkinan bahwa buah ini adalah apel (Sabry, 2023).

Secara abstrak, *Naive Bayes* adalah model probabilitas bersyarat. Model ini menetapkan probabilitas $P(C_k|x)$ untuk masing-masing dari K kemungkinan hasil atau kelas C_k , mengingat suatu kasus masalah yang akan diklasifikasikan, diwakili oleh vektor $x = (x_1, \dots, x_n)$, yang menampung n fitur (variabel independen). Masalah dengan formulasi sebelumnya adalah bahwa membangun model semacam ini pada tabel probabilitas tidak praktis jika jumlah fitur, n , besar atau jika suatu fitur dapat mengambil rentang nilai yang luas. Untuk membuat model lebih mudah dikelola, model harus diformulasikan ulang. Probabilitas bersyarat dapat diuraikan menggunakan teorema *Bayes* sebagai berikut:

$$P(C_k|x) = P(x|C_k) * P(C_k) / P(x)$$

Keterangan :

- x : vektor yang mewakili instance masalah yang akan diklasifikasikan.
- C_k : kelas yang mungkin.
- $P(C_k|x)$: probabilitas bersyarat bahwa instance x termasuk dalam kelas C_k .
- $P(x|C_k)$: probabilitas bahwa instance x akan diamati, diberikan bahwa instance tersebut termasuk dalam kelas C_k .
- $P(C_k)$: probabilitas prior dari kelas C_k .
- $P(x)$: probabilitas marginal dari instance x .

Dengan menggunakan teorema *bayes*, kita dapat menghitung probabilitas bersyarat $P(C_k|x)$ berdasarkan probabilitas *prior* $P(C_k)$ dan probabilitas bersyarat $P(x|C_k)$ (Sayed, 2022).

2.9. Confusion Matrix

Confusion Matrix digunakan untuk menggambarkan kinerja model klasifikasi (atau "klasifikasi") pada satu set data uji yang nilai sebenarnya diketahui. *Confusion Matrix* adalah tabel yang mengkategorikan prediksi berdasarkan apakah prediksi tersebut cocok dengan nilai aktual. Tabel *Confusion Matrix two-class dataset* adalah tabel dengan dua baris dan dua kolom yang melaporkan jumlah *false positif*, *false negatif*, *true positif*, dan *true negatif*. Misalkan klasifikasi diterapkan pada dataset uji dua kelas yang nilai sebenarnya diketahui. Misalkan TP menunjukkan jumlah *true positif* dalam nilai yang diprediksi, TN menunjukkan jumlah *true negatif*, dan seterusnya (Senthilselvi, Chelliah and Pandi, 2021). Maka *Confusion Matrix* dari nilai yang diprediksi dapat diwakili sebagai berikut:

Tabel 2. 8 *Confusion Matrix Two-Class Dataset*

Classification	Actual condition is	
	true	false
Predicted condition is true	TP	FP
Predicted condition is false	FN	TN

Sumber : Senthilselvi et al, Machine Learning

Confusion Matrix memiliki empat istilah yaitu sebagai berikut :

- TP = *True Positive*, data positif yang terprediksi benar
- TN = *True Negative*, data negatif yang terprediksi benar
- FP = *False Positive*, data negatif yang terprediksi sebagai data positif
- FN = *False Negative*, data positif yang terprediksi sebagai data negatif

Accuracy merupakan perhitungan yang digunakan untuk mengetahui seberapa akurat model mengklasifikasikan dengan benar. Algoritma klasifikasi menciptakan sebuah model yang memberikan tingkat akurasi yang tinggi. Cara kerja algoritman klasifikasi ditentukan ketika dihadapkan dengan data *testing*, karena rata-rata model yang dipakai dapat memprediksi dengan benar pada semua data yang menjadi data *training*-nya. Perhitungan nilai *accuracy* digunakan rumus berikut :

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \times 100\% \dots\dots\dots(2.1)$$

Precision merupakan rasio prediksi benar positif dengan semua hasil yang diprediski positif. *Precision* bertujuan untuk menghitung kemampuan sistem dalam

menghasilkan data yang penting. Untuk menghitung precision menggunakan persamaan dibawah ini:

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

Sensitivitas atau *Recall* merupakan rasio prediksi benar positif dengan keseluruhan data benar positif. Sensitivitas berkaitan dengan kemampuan pengujian untuk mengenali hasil positif dari sejumlah data yang seharusnya positif.

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \dots\dots\dots(2.3)(Kotu and Deshpande, 2015)$$

2.10. Pengertian WEKA

Weka merupakan sebuah aplikasi yang dibuat dari bahasa pemrograman java yang dapat digunakan untuk membantu pekerjaan data mining (penggalian data). Weka berisi beragam jenis algoritma yang dapat digunakan untuk memproses dataset secara langsung atau bisa juga dipanggil melalui kode Bahasa java. Weka berisi peralatan seperti *pre-processing*, *classification*, *regression*, *clustering*, *association rule* dan *visualization*. Weka dapat juga digunakan untuk memproses *big data* dan dikembangkan guna memenuhi *skema machine learning* (ML). Weka bersifat *open source* dibawah lisensi *GNU General Public License*.



Gambar 2. 3 Aplikasi WEKA

2.11. Program

2.12.1 Web

World Wide Web (WWW) atau web merupakan sistem yang digunakan untuk mengakses informasi berupa teks, gambar, video, suara, dan animasi melalui platform browser seperti chrome, mozilla firefox, dan lain sebagainya (Utami,

2018). Web terdiri dari jenis yaitu web statis dan web dinamis. Web statis memiliki data dan informasi yang tidak dapat berubah sehingga perubahan pada data dan informasi dilakukan manual dengan mengubah kode. Sedangkan web dinamis merupakan web yang dirancang dengan susunan yang memungkinkan diperbarui secara rutin (Herman and Swiss, 2014).

2.12.2 XAMPP

XAMPP merupakan perangkat lunak untuk mendukung berbagai macam sistem operasi seperti linux, windows, macos, dan solaris yang berfungsi sebagai server yang dapat berdiri sendiri. XAMPP berasal dari singkatan X (empat sistem operasi), Apache, MySQL, PHP, dan Perl. Aplikasi XAMPP termasuk dalam aplikasi tidak berbayar dan dapat digunakan secara bebas. Aplikasi ini dapat digunakan pengembang dalam membuat tampilan web secara dinamis (Enterprise, 2023)

2.12.3 PHP

Hypertext Preprocessor (PHP) merupakan bahasa pemrograman pada halaman web dinamis. PHP berfungsi untuk menerima, mengolah, dan menampilkan data ke dalam halaman web. Bahasa pemrograman PHP bersifat open source dan fleksibel karena dapat terhubung dengan beberapa database seperti bahasa pemrograman java, dan C tanpa harus dilakukan penginstalan koneksi. Selain keuntungan menggunakan PHP meliputi akses cepat, mudah digunakan, mendukung berbagai sistem operasi, murah, banyak dukungan teknis, aman, dan mendukung berbagai database (Enterprise, 2023)

2.12.4 Laravel

Laravel adalah framework bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) yang di tujukan untuk pengembangan aplikasi berbasis web dengan menerapkan konsep *Model view Controller* (MVC). Framework ini dibuat oleh Taylor Otwell dan pertama kali dirilis pada tanggal 9 juli 2011. Laravel berlisensi *open source* yang artinya bebas digunakan tanpa harus melakukan pembayaran. Fitur-fitur modern Laravel yang sangat membantu developer dalam membuat aplikasi adalah *Bundles*, *Eloquent ORM (Object-Relational Mapping)*, *Query Builder*, *Application Logic*, *Reverse Routing*, *Resource Controller*, *Class Auto*

Loading, View Composers, Blade, IoC, Containers, Migration, Database Seeding, Unit Testing, Automatic Pagination, Form request, Middleware (Stauffer, 2019).

Framework laravel juga memiliki beberapa keunggulan sebagai berikut:

1. Menggunakan *Command Line Interface* (CLI) Artisan
2. Menggunakan Package manager PHP (*Hypertext Preprocessor*) Conposer
3. Penulisan kode program lebih singkat, mudah dimengerti, dan ekspresif.

2.12.5 MVC (*Model, View, dan Control*)

MVC merupakan sebuah arsitektur untuk membuat sebuah program. Tujuan dari pembagian program kedalam tiga bagian besar ini untuk memisahkan fokus perhatian, tanggung jawab, dan logika ke dalam bagian masing-masing (Stauffer, 2019)

- a. *Model* adalah bagian dari aplikasi yang mengimplementasikan logika untuk domain data aplikasi. *Model* digunakan untuk mengambil data dari database atau penyimpanan data ke dalam *database*.
- b. *View* adalah komponen yang menampilkan antarmuka (*user interface*) untuk pengguna aplikasi. Antarmuka ini dibuat berdasarkan data dari *model*.
- c. *Controller* adalah komponen yang digunakan untuk menangani interaksi pengguna, bekerja dengan *model*, dan memilih *view* mana yang digunakan untuk *me-render* data.

2.12. Sistem





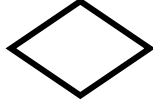


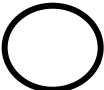

2.13.1 Flowchart

Flowchart merupakan simbol dari suatu prosedur untuk memudahkan pengguna dalam menyelesaikan masalah dan melakukan pengecekan bagian yang terlupakan. Selain itu, *flowchart* digunakan untuk alat komunikasi antara programmer dalam suatu tim (Santoso & Nurmalina, 2017). *Flowchart* juga dapat digunakan oleh sistem analis untuk menggambarkan alur logis terhadap program yang akan dibuat programmer (Kumbhar, Oza and Kamat, 2022)

Menurut ISO (1993), “*flowchart is a graphical representation of a process or the step by step solution of a problem using suitably annotated geometric figures connected by flowlines for the purpose of designing or documenting a process or program*”. *Flowchart* digunakan untuk menjelaskan alur sistem, alat komunikasi

terkait kegiatan yang dilakukan, mendokumentasikan proses, dan merencanakan kegiatan (Kumbhar, Oza and Kamat, 2022).

Tabel 2. 9 Simbol *Flowchart*



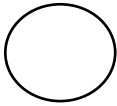
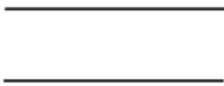
Notasi	Keterangan
	Simbol garis alir Simbol garis alir digunakan untuk memberikan arah aliran program.
	Simbol input/output Data Simbol yang menjelaskan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.
	Simbol process Simbol <i>process</i> menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi
	Simbol sub program Simbol sub program digunakan pada permulaan sub program atau proses menjalankan sub program
	Simbol decision Simbol decision menjelaskan kondisi dengan dua kemungkinan yaitu ya atau tidak.
	Simbol Predefined Simbol predefined menjelaskan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.
	Simbol Terminal Simbol terminal menjelaskan proses mulai dan berakhirnya suatu program.
	Simbol Connector Simbol yang menyatakan sambungan proses ke proses lain dalam halaman yang sama.
	Simbol Office Connector Simbol yang menyatakan sambungan proses ke proses lain dalam halaman yang berbeda.

2.13.2 Data flow diagram (DFD)

DFD merupakan diagram alur untuk menjelaskan proses dan fungsi suatu sistem yang saling terhubung. Penggambaran proses dan fungsi suatu sistem dilakukan dengan memperhatikan kondisi fisik lingkungan tempat penyimpanan data. Penggunaan DFD dapat membantu menyederhanakan informasi, hubungan antar sistem, dan membantu mengembangkan sistem. Selain itu, DFD juga dapat digunakan sebagai alat komunikasi antara pengguna dengan sistem analis, dan membantu menggambarkan batasan teknik untuk membuat perangkat, proses, atau

sistem agar berjalan secara otomatis dalam pengembangan alternatif sistem fisik (Kumbhar, Oza and Kamat, 2022). Berikut ini teknik dalam DFD:

Tabel 2. 10 *Data Flow Diagram* (DFD)

Notasi	Keterangan
	Entitas Luar Entitas luar merupakan tujuan aliran data dari sistem atau menuju sistem. Entitas luar terdiri dari lingkungan luar sistem.
	Aliran Data Aliran data menggambarkan aliran dari data dari satu proses ke proses lain.
	Proses Proses menjelaskan transformasi dari masukan menjadi keluaran.
	Tempat Penyimpanan Tempat penyimpanan merupakan komponen untuk menyimpan data.

2.13.3 *Entity relationship diagram* (ERD)

ERD merupakan diagram yang dibuat berdasarkan obyek. ERD menggambarkan hubungan secara logis antara data dengan pengguna (Kumbhar, Oza and Kamat, 2022). Elemen yang dimiliki oleh ERD meliputi:

a. *Entity*

Entitas merupakan suatu hal yang ada di dalam sistem yang berbentuk nyata maupun abstrak sebagai tempat menyimpan data. Entitas dilambangkan dengan bentuk persegi panjang. Entitas dapat berupa orang, benda, lokasi, dan kejadian.

b. *Atribut*

Atribut merupakan karakteristik entitas dan relationship yang berisi penjelasan secara rinci tentang entitas dan *relationship*. Atribut termasuk dalam elemen dari setiap entitas dan *relationship*.


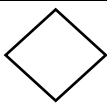
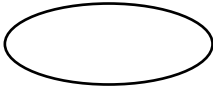

c. Relasi

Relasi merupakan hubungan antar entitas yang dilambangkan dengan bentuk belah ketupat. Penamaan relasi menggunakan kata kerja dasar baik kalimat aktif maupun pasif untuk memudahkan pembacaan relasi. Relasi memiliki tiga jenis yaitu relasi *unary*, relasi *binary* dan relasi *ternary*.

d. Kardinalitas

Kardinalitas merupakan jumlah entitas yang dapat dihubungkan dengan entitas lain melalui set relasi. Kardinalitas terdiri dari beberapa jenis yaitu *One to One* (1:1), *One to Many* (1:M), *Many to One* (M:1), dan *Many to Many* (M:N).

Tabel 2. 11 Simbol *Entity relationship diagram* (ERD)

Notasi	Keterangan
	Entitas Entitas merupakan objek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pengguna.
	Relasi Relasi merupakan hubungan antara beberapa entitas yang berbeda
	Atribut Atribut digunakan untuk mendeskripsikan karakter entitas.
	Garis Garis digunakan sebagai penghubung antara relasi dengan entitas, serta relasi dan entitas dengan atribut.

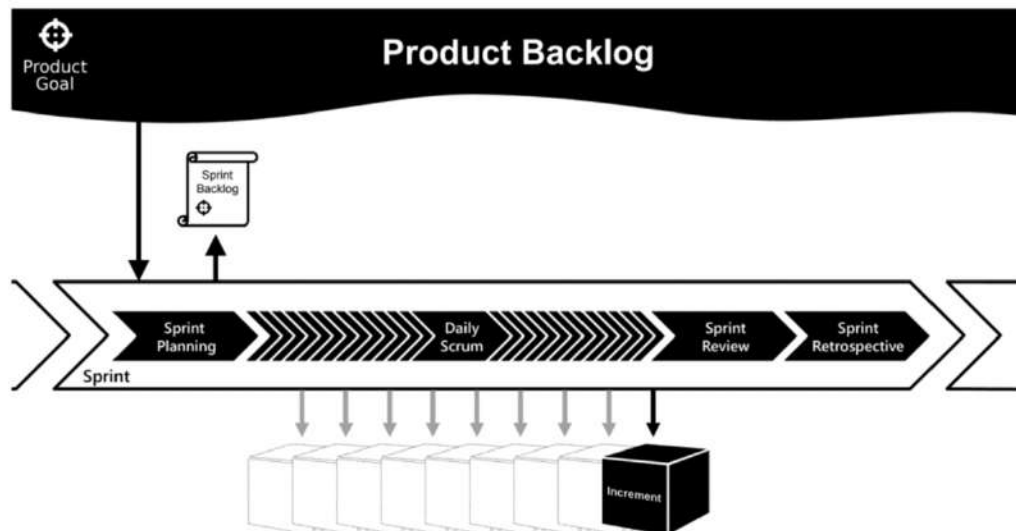
2.13. Metode Agile Scrum

Jenis metode *Agile Scrum* saat ini sedang berkembang menjadi salah satu jenis metode *Agile* yang paling populer. Lebih umum digunakan dibandingkan jenis jarak dekat lainnya. Saat mengerjakan suatu proyek, perlu dipahami apa itu Scrum dan metode scrum yang sangat rinci. Metode ini meminimalisir adanya kesulitan terutama ketika tengah mengerjakan sebuah proyek yang berhubungan dengan teknologi.

Dalam *AGILE* Manifesto termuat 12 prinsip yakni berupa: a) kepuasan pelanggan; b) siap menerima perubahan; c) membuat produk secara sinambung; d)

koordinasi harian; e) motivasi tinggi; f) komunikasi langsung; g) produk adalah indikator kemajuan; h) perkembangan berkelanjutan; i) perhatian pada teknis; j) kesederhanaan; k) kemandirian; dan l) evaluasi.

Keberadaan scrum pertama kali dikembangkan oleh Jeff Sutherland pada tahun 1993 yang kala itu tengah melakukan metode pengembangan dan pengelolaan dengan mengikuti prinsip *AGILE* di perusahaan Easel Corporation. Setelah itu, pengembangan metode scrum kemudian dilanjutkan oleh Schwaber dan Beedle. Nantinya, scrum akan memiliki proses yang kompleks sebab termuat banyak faktor yang turut mempengaruhi hasil akhirnya. Saat ini, *scrum* sudah banyak diterapkan dalam upaya pengembangan software (Rad, 2021).



Gambar 2. 4 *Framework Agile Scrum*

Berikut ini penjelasan tahapan pada *Scrum* :

a. *Product Backlog*

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi daftar kebutuhan pada pengembangan sistem.

b. *Sprint Planning*

Tahapan ini dilakukan untuk merencanakan sprint yang akan datang dengan membuat *sprint backlog*. Kemudian tim *scrum* secara kolaboratif bersepakat untuk menentukan pelaksanaan waktu *sprint* dan *timebox* pada pengembangan sistem.

c. *Sprint Backlog*

Sprint yang terdapat *product backlog* berisi sebuah *timeboxed* yang memiliki tanggal mulai dan selesai serta durasi waktu sesuai daftar kebutuhan.

d. *Daily Scrum*

Tahap ini dilakukan dengan agenda rapat setiap hari selama 15 menit dengan tujuan untuk melakukan sinkronisasi antara tim *developer* dalam pengerjaan *sprint*.

e. *Increment*

Pengertian dari *Increment* pada pengembangan sistem merupakan *backlog product* yang telah berhasil dilakukan *sprint* sesuai dengan *timebox* yang ditetapkan oleh tim *scrum*.

f. *Sprint Review*

Tahap ini dilakukan untuk meninjau *increment* terbaru dan progress informasi, serta menerima umpan balik.

g. *Sprint Retrospective*

Tahapan ini dilakukan untuk meninjau cara kerja dan merencanakan perbaikan untuk *sprint* berikutnya. Apabila terdapat perubahan suatu fungsi, maka akan dimasukkan kedalam *backlog* untuk dilakukan Kembali pada *product backlog* selanjutnya. Namun, apabila tidak ada perubahan kemudian akan dilakukan pengujian sistem.

Pada proses pengembangan sistem menggunakan *Scrum* terdapat 3 peran yaitu :

a. *Product Owner*

Orang yang bertanggung jawab untuk memaksimalkan nilai produk dan mencapai tujuan produk, yang terutama decapai dengan membuat dan memelihara *product backlog*.

b. *Scrum Master*

Orang yang memastikan bahwa kerangka kerja *Scrum* diikuti dengan benar dan tepat, yang memerlukan pembinaan, pelatihan, dan pemecahan masalah.

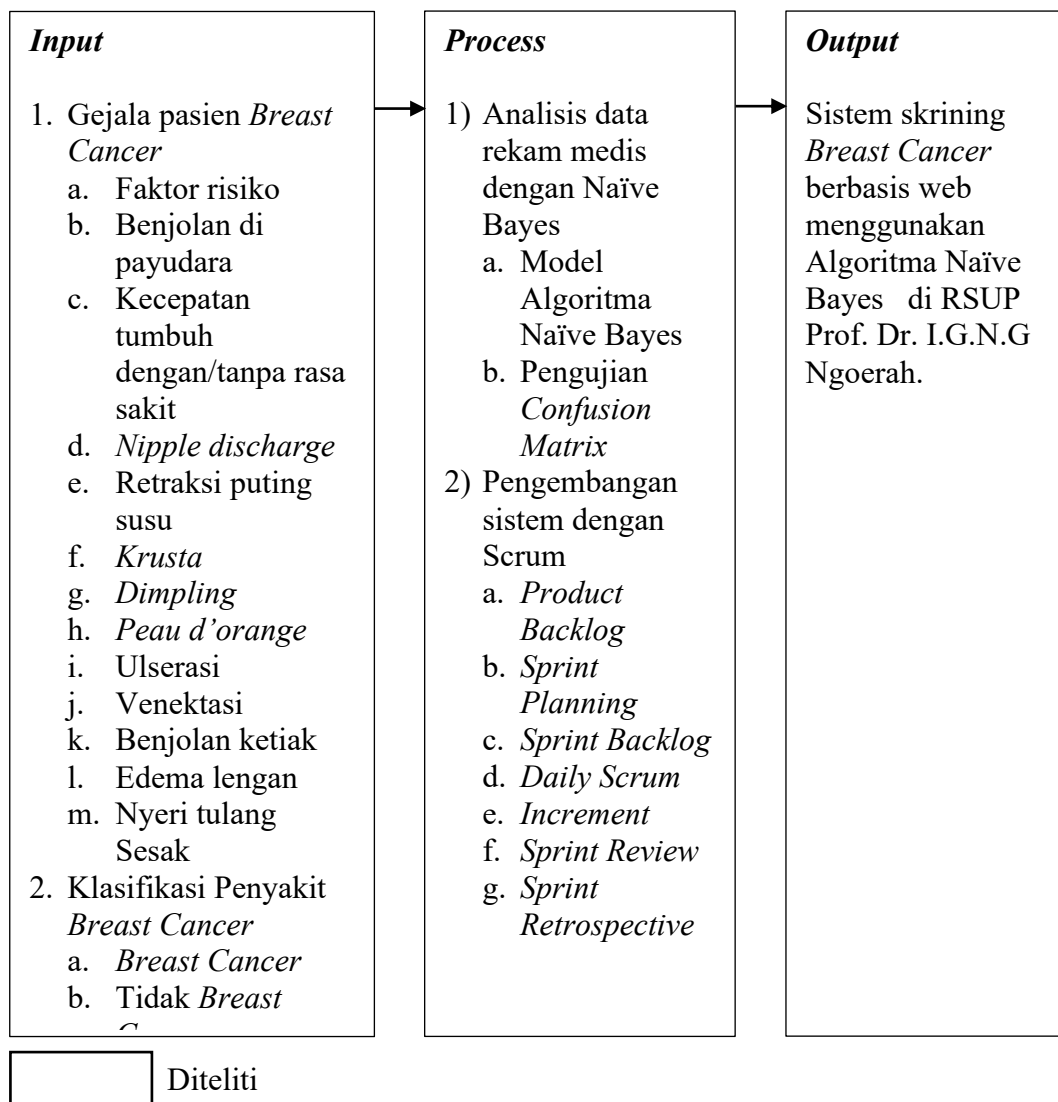
c. *Developers*

Orang yang masuk kedalam kelompok ahli teknis yang mengembangkan produk.

2.14. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan metode *black box testing*. Metode ini digunakan untuk mengetahui jalannya program sesuai kebutuhan pengguna (Ningrum *et al.*, 2019). Selain itu, *black box testing* digunakan untuk menemukan fungsi yang tidak benar atau hilang, kesalahan antarmuka, kesalahan struktur data, kesalahan kinerja, kesalahan inisialisasi, dan terminasi (Agarwal, Tayal and Gupta, 2010).

2.15. Kerangka Konsep



Gambar 2. 5 Kerangka Konsep

Keterangan :

a. *Input*

Tahap ini merupakan tahapan untuk menganalisis kebutuhan pengguna dalam perancangan dan pembuatan sistem skrining *Breast Cancer* dan pengumpulan data. Tahap ini data akan didapatkan melalui observasi dan dokumentasi secara langsung pada data rekam medis pasien. Pengumpulan data terdiri dari data gejala dan data penyakit.

b. *Process*

Tahap proses adalah tahap pengolahan dan analisis data rekam medis dengan menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan pengembangan sistem berbasis web. Pengolahan dan analisis data rekam medis meliputi perhitungan Algoritma Naïve Bayes dan pengujian *Confusion Matrix*. Kemudian, proses pengembangan sistem dengan menggunakan metode scrum meliputi:

- 1) *Product backlog* tahap ini dilakukan dengan menentukan jumlah *backlog* yang akan diimplementasikan dalam pengembangan sistem.
- 2) *Sprint Planning* melakukan pemodelan dan perancangan membuat *flow chart*, DFD, dan ERD.
- 3) *Sprint Backlog* tahap ini dilakukan dengan menentukan estimasi waktu mengerjakan item *product backlog* dengan tim *scrum*.
- 4) *Daily Scrum* dilakukan dengan melakukan pertemuan selama 15 menit untuk penyampaian *progress* dan hambatan oleh tim *developer*.
- 5) *Increment* merupakan sistem skrining *Breast Cancer* yang telah selesai dirancang dan dibuat.
- 6) *Sprint Review* dilakukan untuk pengujian terhadap *sprint* yang telah dikerjakan dengan metode *black box testing*.
- 7) *Sprint Retrospective* tahap ini dilakukan apabila ada penambahan atau revisi dari sistem skrining *Breast Cancer* dari pihak RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.

c. *Output*

Tahap akhir dari pembuatan sistem skrining *Breast Cancer* dapat diimplementasikan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah. Output dari perancangan dan pembangunan sistem ini adalah sebuah sistem yang dapat digunakan untuk membantu pengguna mengidentifikasi indikasi *Breast Cancer* pada tahap awal. Kemudian pengguna juga akan mendapatkan informasi prediksi risiko kesehatan, dan informasi pertolongan pertama yang tepat serta perencanaan perawatan yang lebih efektif.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem skrining *Breast Cancer* berbasis web menggunakan metode pengembangan sistem yaitu *agile scrum*. Metode ini merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang fleksibel terhadap perubahan kebutuhan lingkungan yang dinamis. Kemudian, dalam scrum dapat secara teratur meninjau dan menyesuaikan rencana pengembangan sistem skrining *Breast Cancer* melalui *sprint planning*, *sprint review*, dan *sprint retrospective*. Metode pengolahan data pada penelitian ini menggunakan Algoritma Naïve Bayes. Algoritma ini merupakan klasifikasi yang menggunakan probabilitas dan statistik untuk memprediksi pasien berisiko *Breast Cancer* atau *non Breast Cancer*.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar Bali pada Instalasi Rekam Medis.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan yaitu pada 1 Juli 2025 sampai 31 Oktober 2025.

3.3 Variabel Penelitian

Penentuan variabel dalam penelitian ini didasarkan pada Panduan Penatalaksanaan Kanker Payudara di Indonesia yang diterbitkan oleh Komite Penanggulangan Kanker Nasional Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Adapun variabel yang digunakan adalah :

- a. Faktor risiko
- b. Benjolan di payudara
- c. Kecepatan tumbuh dengan/tanpa rasa sakit
- d. *Nipple discharge*
- e. Retraksi puting susu

- f. Krusta
- g. *Dimpling*
- h. *Peau d'orange*
- i. Ulserasi
- j. Venektasi
- k. Benjolan ketiak
- l. Edema lengan
- m. Nyeri tulang
- n. Sesak

3.4 Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder sebagai sumber data, yaitu berupa rekam medis rekam medis. Rekam medis yang digunakan pada penelitian ini adalah rekam medis pasien rawat inap di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah yang telah terdiagnosis *Breast Cancer*. Pada rekam medis pasien diagnosis tersebut menggunakan kode ICD-10 C50.0, C50.1, C50.2, C50.3, C50.4, C50.5, C50.6, dan C50.9 untuk diagnosis *Breast Cancer*. Kode ICD-10 D05.0, D05.1, D05.7, dan D05.9 untuk diagnosis *carcinoma in situ of breast*. Kode ICD-10 D24 untuk diagnosis *benign neoplasma of breast*. Kode ICD-10 D48.6 untuk diagnosis *neoplasm of uncertain or unknown behaviour of breast*. Adapun menu pada *elecetronic medical record* (EMR) yang digunakan sebagai sumber informasi yaitu ringkasan pasien pulang, pengkajian medis, catatan perkembangan pasien terintegrasi dan hasil pemeriksaan penunjang medis.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi data sekunder berupa rekam medis pasien di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah. Observasi dilakukan untuk mengumpulkan *datasets* yang akan digunakan dalam pembuatan aturan dengan Algoritma Naïve Bayes.

3.6 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar observasi. Lembar observasi disusun dalam format *excel* yang kemudian akan diisi hasil observasi berdasarkan variabel-variabelnya. Variabel adanya faktor risiko diisi ya atau tidak, adanya benjolan di payudara diisi ya atau tidak, adanya kecepatan tumbuh dengan/tanpa rasa sakit diisi ya atau tidak, apakah ada *nipple discharge* diisi ya atau tidak, ada retraksi puting susu diisi ya atau tidak, ada krusta diisi ya atau tidak, adanya kelainan kulit *dimpling* diisi ya atau tidak, ada *peau d'orange* diisi ya atau tidak, ada ulserasi diisi ya atau tidak, ada venektasi diisi ya atau tidak, adanya benjolan ketiak diisi ya atau tidak, ada edema lengan diisi ya atau tidak, adanya keluhan tambahan nyeri tulang diisi ya atau tidak, dan adanya rasa sesak diisi ya atau tidak. Apabila rekam medis tidak memuat informasi mengenai variabel yang diobservasi, maka tidak akan dimasukkan kedalam datasets.

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan sistem sistem skrining *Breast Cancer* berbasis *web* di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah adalah terdiri dari :

- a. Perangkat Keras
 - 1) Macbook Air M1
 - 2) *Chip* Apple M1 dengan CPU 8-core, GPU 7-core atau 8-core, dan Neural Engine 16-core, macOS, 3.2GHz
 - 3) Konfigurasi RAM 8 dan SSD 512GB.
- b. Perangkat Lunak
 - 1) Sistem Operasi : macOS Big Sur
 - 2) WEKA versi 3.8.6
 - 3) *Laravel* versi 11
 - 4) Tailwindcss versi 3.4.17
 - 5) *Spring boot* 3.5.3
 - 6) Sistem *Microsoft Office Home and Student* 2025
 - 7) XAMPP 8.0.28

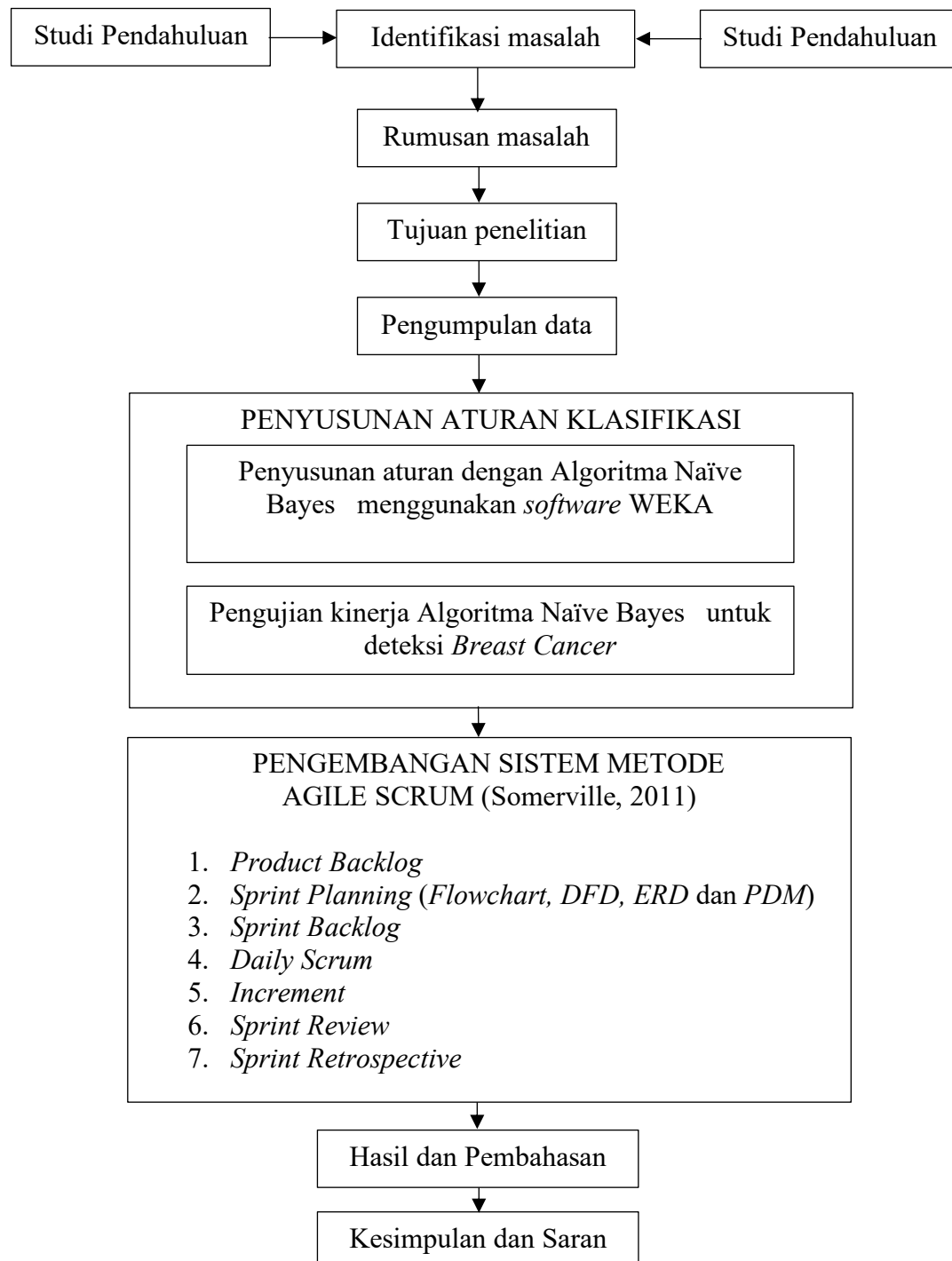
- 8) *Safari* dan *Chrome*
- 9) *Draw.io* untuk pembuatan flowchart
- 10) *Figma* untuk pembuatan design *user interface* (UI)
- 11) *Visual Studio Code* digunakan sebagai *tools* untuk pembuatan program.
- 12) *Postman* versi 11.47.5

3.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan sebagai acuan pembuatan *datasets* yaitu Panduan Penatalaksanaan Kanker Payudara di Indonesia yang diterbitkan oleh Komite Peanggunan Kanker Nasional Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Bahan ini yang akan digunakan sebagai acuan untuk mengetahui gejala-gejala yang terdokumentasi pada anamnesa dokter di rekam medis pasien. Sehingga akan terbentuk kumpulan data-data yang akan terangkum menjadi sebuah *datasets* yang diperoleh dari rekam medis pasien rawat inap di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah yang terdiagnosis *Breast Cancer*, *carcinoma in situ of breast*, *neoplasm of uncertain or unknown behaviour of breast*, dan *benign neoplasma of breast*.

3.8 Tahap Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah dengan langkah-langkah sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Penjelasan dari tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

a. Studi pendahuluan

Tahap ini merupakan tahap awal dalam pencarian permasalahan dan pengumpulan data-data dari *gap* yang ditemukan di lapangan. Tahap ini dilakukan dengan memastikan data yang akan dijadikan bahan penelitian tersedia dan dapat digunakan dalam penelitian.

b. Studi literatur

Studi literatur merupakan kegiatan untuk pengumpulan informasi yang berkaitan dengan penelitian. Sumber literatur yang digunakan diperoleh dari artikel penelitian terdahulu, buku, laporan, dan regulasi yang berkaitan dengan penelitian. Studi literatur yang meliputi laporan *Breast Cancer* secara global dunia (WHO), laporan dari pencatatan kasus *Breast Cancer* di provinsi Bali dan laporan kunjungan kasus *Breast Cancer* di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.

c. Identifikasi masalah

Pada tahapan identifikasi masalah dilakukan dengan mencari titik permasalahan yang berhubungan dengan kejadian *Breast Cancer*, khususnya untuk daerah Bali. Identifikasi masalah menghasilkan rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

d. Rumusan masalah

Tahap perumusan masalah dilakukan dengan menyusun prioritas masalah berdasarkan kesenjangan yang ditemukan peneliti saat melakukan identifikasi masalah. Kemudian akan disusun suatu tahapan solusi dari permasalahan yang tertuang pada tujuan dan akan dibahas pada laporan akhir.

e. Tujuan penelitian

Pada tahapan ini peneliti melakukan penentuan capaian suatu hasil penelitian. Kemudian akan menjadi acuan dalam penyusunan laporan akhir.

f. Pengumpulan data

Pengumpulan data yang bersumber dari rekam medis pasien rawat inap di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah dilakukan dengan cara observasi langsung. Hasil

pengumpulan data akan digunakan sebagai *data training* pada pembuatan aturan klasifikasi.

g. Penyusunan aturan klasifikasi

1) Penyusunan aturan Algoritma Naïve Bayes

Penyusunan aturan menggunakan Algoritma Naïve Bayes dengan membuat model probabilitas bersyarat. Model ini menetapkan probabilitas $P(C_k|x)$ untuk masing-masing dari kemungkinan hasil atau kelas. Pembuatan model dilakukan menggunakan *software* WEKA.

2) Pengujian Algoritma Naïve Bayes untuk deteksi *Breast Cancer*.

Pengujian Algoritma Naïve Bayes dilakukan dengan membagi data yang telah dikumpulkan menjadi *data training* dan *data testing*.

h. Pengembangan sistem

Pada tahap ini proses pengembangan sistem dilakukan mengikuti tahap metode *agile scrum* yang dimulai dari tahap *product backlog* dilakukan dengan menentukan jumlah *backlog* yang akan diimplementasikan dalam pengembangan sistem. Kemudian, *Sprint Planning* melakukan pemodelan dan membuat *flow chart*, DFD, dan ERD. Tahap selanjutnya, *Sprint Backlog* tahap ini dilakukan dengan menentukan estimasi waktu mengerjakan item *product backlog* dengan tim *scrum*. Lalu pada tahap *Daily Scrum* dilakukan dengan meninjau *progress* dan hambatan dalam pengembangan sistem. Kemudian, tahap *Increment* merupakan sistem skrining *Breast Cancer* yang telah selesai dirancang dan dibuat. Selanjutnya, tahap *Sprint Review* dilakukan untuk pengujian terhadap *sprint* yang telah dikerjakan dengan metode *black box testing*. Kemudian tahap terakhir yaitu *Sprint Retrospective* tahap ini dilakukan apabila ada penambahan atau revisi dari sistem skrining *Breast Cancer* dari pihak RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.

i. Hasil dan pembahasan

Pada tahap ini peneliti menyajikan hasil pengembangan sistem yang telah dibuat sesuai tahapan metode *agile scrum* dalam sebuah laporan akhir.

j. Kesimpulan dan saran

Hasil penelitian yang telah dilakukan akan ditarik kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian dan akan muncul saran yang bermanfaat untuk proses keberlanjutan pengembangan sistem.

3.9 Definisi Istilah

Berikut ini definisi istilah untuk keseragaman terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, serta memberikan penjelasan ringkas. Berikut disajikan tabel definisi istilah:

Tabel 3. 1 Definisi Istilah

No	Istilah	Definisi	Pengumpulan
1	Variabel input	Merupakan gejala-gejala yang menjadi acuan dalam penentuan probabilitas <i>Breast Cancer</i>	
	Faktor risiko	a. Haid pertama pada usia dibawah 12 tahun b. Wanita yang tidak menikah c. Wanita menikah tetapi tidak memiliki anak d. Melahirkan anak pertama pada usia 30 tahun e. Tidak menyusui f. Menggunakan kontrasepsi hormonal dan atau mendapat terapi hormonal dalam waktu yang cukup lama (5 tahun) g. Menopause pada usia lebih dari 55 tahun h. Pernah operasi tumor jinak payudara <i>atypical ductal hyperplasia</i> (ADH). i. Riwayat kanker dalam keluarga	Observasi
	Benjolan di payudara	Adanya massa atau benjolan yang terasa abnormal di jaringan payudara. Benjolan ini bisa berukuran kecil atau besar, keras atau lunak, dan dapat bergerak atau tetap pada tempatnya.	Observasi
	Kecepatan tumbuh	Perubahan ukuran atau konsistensi benjolan dalam waktu tertentu, dengan atau tanpa disertai rasa	Observasi

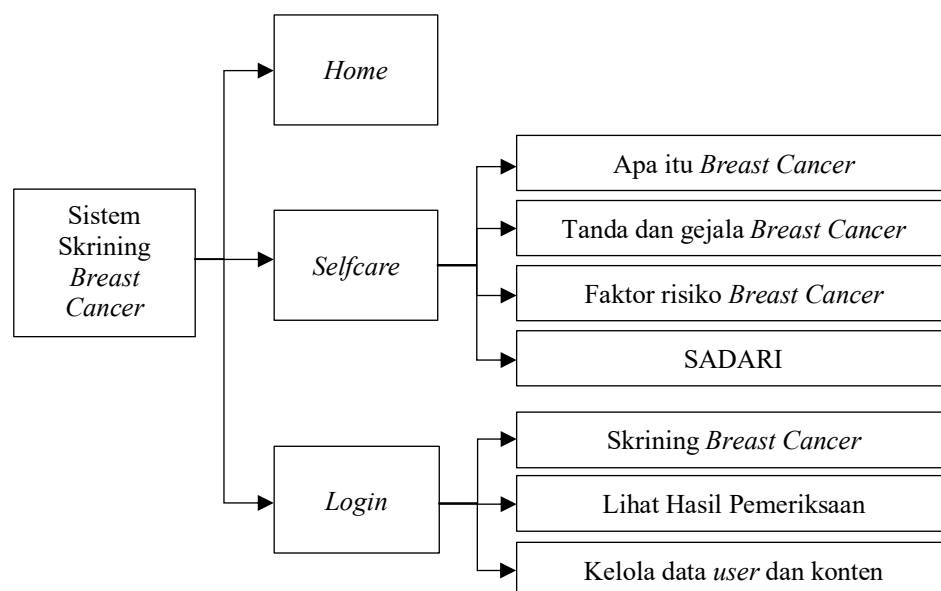
No	Istilah	Definisi	Pengumpulan
	dengan/tanpa rasa sakit	nyeri. Kecepatan pertumbuhan yang cepat dan tidak nyeri sering kali menjadi indikasi adanya pertumbuhan sel yang abnormal. Indikator waktu <i>doubling time</i> yaitu 3 bulan.	
	<i>Nipple discharge</i>	Keluarnya cairan dari puting susu. Cairan ini bisa bening, berwarna, atau berdarah.	Observasi
	<i>Retraksi puting susu</i>	Perubahan bentuk puting susu menjadi tertarik ke dalam.	Observasi
	<i>Krusta</i>	Pembentukan kerak atau kulit kering di sekitar puting susu.	Observasi
	<i>Dimpling</i>	Terbentuknya lekukan pada kulit seperti kulit jeruk yang dikupas.	Observasi
	<i>Peau d'orange</i>	Kulit di sekitar benjolan menjadi berpori-pori seperti kulit jeruk.	Observasi
	<i>Ulserasi</i>	Terbentuknya luka terbuka pada kulit.	Observasi
	<i>Venektasi</i>	Pembuluh darah di bawah kulit menjadi lebih terlihat.	Observasi
	Benjolan ketiak	Adanya massa atau benjolan yang terasa di ketiak. Kelenjar getah bening yang membesar seringkali menjadi penyebab benjolan di ketiak.	Observasi
	<i>Edema</i> lengan	Pembengkakan pada lengan yang disebabkan oleh penumpukan cairan.	Observasi
	Nyeri tulang	Rasa sakit pada tulang, terutama pada tulang belakang (<i>vertebra</i>) dan tulang paha (<i>femur</i>).	Observasi
	Sesak	Kesulitan bernapas	Observasi
2	Variabel process		
	Aturan Algoritma Naïve Bayes classifier	Aturan klasifikasi dengan <i>Naïve Bayes</i> merupakan suatu algoritma <i>machine learning</i> yang menghasilkan model/ <i>knowledge</i> (pengetahuan) berupa nilai probabilitas (Sabry, 2023)	WEKA
	<i>Confusion Matrix</i>	<i>Confusion Matrix</i> merupakan gambaran kinerja model klasifikasi <i>Naïve Bayes</i> pada satu dataset, sehingga dapat	WEKA

No	Istilah	Definisi	Pengumpulan
		menentukan hasil tersebut dapat digunakan sebagai aturan pada sistem skrining (Senthilselvi, Chelliah and Pandi, 2021).	
	<i>Product Backlog</i>	<i>Product Backlog</i> tahap ini dilakukan dengan penjabaran kebutuhan yang didapatkan melalui observasi rekam medis pasien yang terdiagnosis Breast Cancer. 1) Perhitungan Algoritma Naïve Bayes 2) Pengujian <i>Confusion Matrix</i>	WEKA
	<i>Sprint planning</i>	<i>Sprint planning</i> melakukan pemodelan dan membuat <i>flow chart</i> , DFD, dan ERD.	Draw.io, Figma
	<i>Sprint backlog</i>	<i>Sprint backlog</i> melakukan penentuan estimasi waktu mengerjakan item <i>product backlog</i> dengan tim <i>scrum</i> .	Gantt Chart
	<i>Daily scrum</i>	<i>Daily scrum</i> melakukan pertemuan selama 15 menit untuk penyampaian <i>progress</i> dan hambatan oleh tim <i>developer</i> .	Dokumentasi
	<i>Increment</i>	<i>Increment</i> merupakan proses pembuatan sistem skrining <i>Breast Cancer</i> yang telah didesain sebelumnya	XAMPP, Visual Studio Code, Bootstrap, Laravel
	<i>Sprint review</i>	<i>Sprint review</i> tahap yang dilakukan untuk pengujian diinternal tim <i>scrum</i> .	Uji <i>Black-Box</i>
	<i>Sprint retrospective</i>	<i>Sprint retrospective</i> dilakukan apabila ada penambahan atau revisi pada sistem.	Uji <i>Beta</i>
3	Variabel output		
	Sistem skrining <i>Breast Cancer</i>	Sistem yang dirancang untuk melakukan skrining yang memungkinkan pengguna masyarakat mengetahui peluang risiko <i>Breast Cancer</i> pada tahap awal. Selain itu, sistem juga akan memberikan rekomendasi <i>age-</i>	

No	Istilah	Definisi	Pengumpulan
		<i>based screening recommendation dan screening interval guideline.</i>	

3.10 Gambaran Menu Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis *Web* Menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah.

3.10.1. Gambaran Menu Keseluruhan Sistem



Gambar 3. 2 Map Menu Keseluruhan Sistem

Gambaran menu keseluruhan sistem skrining *Breast Cancer* berbasis *web* menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah terdapat tampilan *landing page*. Pada *navigation bar* akan ada 3 menu yaitu menu *home* sebagai *landing page*, menu *selfcare* yang meliputi *sub navigation bar* apa itu *Breast Cancer*, tanda dan gejala *Breast Cancer*, faktor risiko *Breast Cancer*, dan SADARI, dan menu terakhir yang merupakan menu utama yang dapat diakses oleh *user* setelah melakukan *login*. Menu utama ini akan tampil menyesuaikan *role user*. Berikut penjelasan dari gambaran menu keseluruhan sistem :

1. Home

Tampilan ini merupakan tampilan awal setelah *user* mengakses sistem skrining *Breast Cancer*. Tampilan pada halaman ini akan menginformasikan terkait sistem, informasi upaya promotif dan preventif, dan terdapat himbauan dari professional klinis.

2. Selfcare

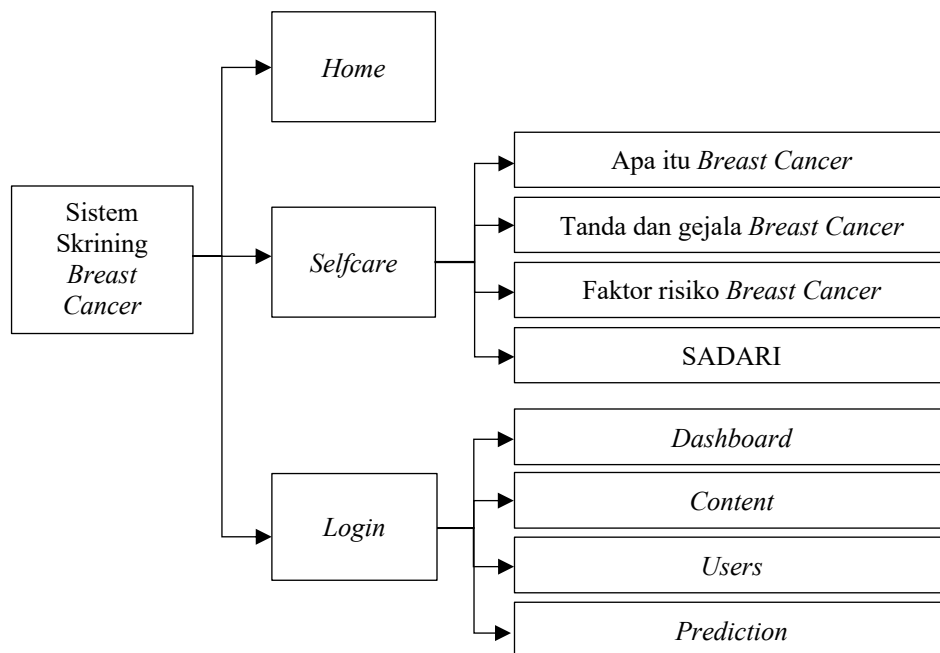
Pada *navigation bar selfcare* *user* dapat mengakses informasi dan edukasi *Breast Cancer*. Terdapat empat *sub navigation bar* pada *selfcare* yakni ap aitu *Breast Cancer*, tanda dan gejala *Breast Cancer*, faktor risiko *Breast Cancer*, dan SADARI. Seluruh *user* dapat mengakses fitur ini tanpa harus *login* terlebih dahulu.

3. Login

Proses ini dilakukan oleh *user* untuk masuk ke sistem skrining *Breast Cancer* dengan cara mengisikan *username* dan *password*. Terdapat tiga jenis *user* pada sistem skrining *Breast Cancer* yakni *user* masyarakat, *user* dokter, dan *user* admin. *Login* dapat dilakukan dengan menggunakan akun google atau menulis secara manual oleh *user* masyarakat, sehingga *user* dapat mendaftarkan akun secara mandiri. Sedangkan *user* dokter dan *user* admin dikelola oleh pengelola sistem, sehingga hanya dapat melakukan *login* secara manual.

Setelah berhasil *login* sesuai *role user*, maka *user* dapat mengakses menu utama. *User* masyarakat setelah *login* berhasil, maka *user* dapat mulai mengakses fitur skrining *Breast Cancer* dan melihat riwayat skrining. *User* dokter setelah *login* berhasil, maka *user* dapat mengakses fitur *panel* dokter untuk melihat hasil skrining pasien. *User* admin setelah *login* berhasil, maka *user* dapat mengakses fitur-fitur untuk mengelola data *user* dan konten pada sistem.

3.10.2. Gambaran Menu Admin



Gambar 3. 3 Map Menu Admin

Gambaran menu admin sistem skrining *Breast Cancer* berbasis *web* menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah terdapat tampilan login user. *Admin* pada sistem ini adalah petugas promosi kesehatan rumah sakit (PKRS) di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah, sehingga *admin* dapat melakukan mengelola data *user*, mengelola konten pada *selfcare*, dan mengelola hasil prediksi pasien. Pada *navigation bar* setelah admin melakukan *login* akan ada empat menu yaitu menu *dashboard*, *content*, *users*, dan *prediction*. Berikut penjelasan dari gambaran menu sistem:

1. Home

Tampilan ini merupakan tampilan awal setelah *user* mengakses sistem skrining *Breast Cancer*. Tampilan pada halaman ini akan menginformasikan terkait sistem, informasi upaya promotif dan preventif, dan terdapat himbauan dari professional klinis.

2. Selfcare

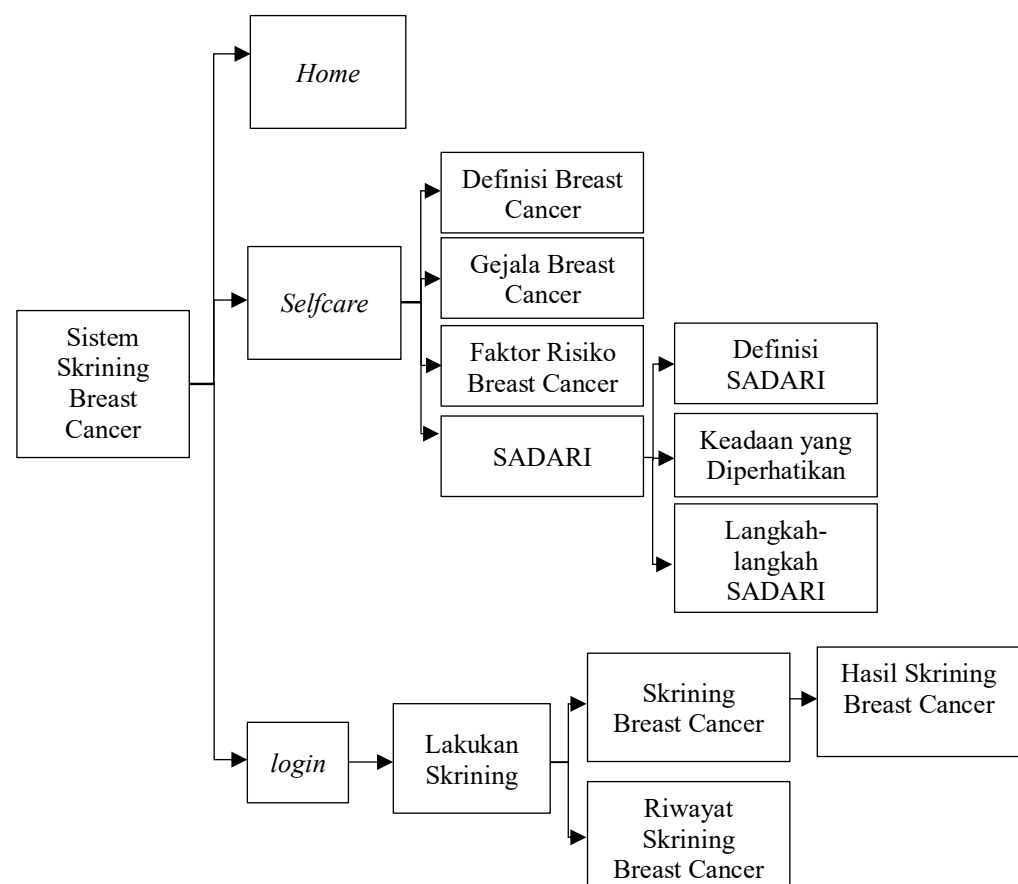
Pada *navigation bar selfcare user* dapat mengakses informasi dan edukasi *Breast Cancer*. Terdapat empat *sub navigation bar* pada *selfcare* yakni ap aitu

Breast Cancer, tanda dan gejala *Breast Cancer*, faktor risiko *Breast Cancer*, dan SADARI. Seluruh *user* dapat mengakses fitur ini tanpa harus *login* terlebih dahulu.

3. Login

Proses ini dilakukan oleh admin untuk masuk ke *panel* admin dengan cara mengisi *username* dan *password*. Admin dapat mengelola data *users* menggunakan menu pada *users*, mengelola konten berita, kegiatan di rumah sakit, dan konten untuk *selfcare*. Kemudian admin juga dapat mengelola hasil prediksi pasien, untuk dilakukan monitoring dan pemeliharaan data. Meskipun admin dapat mengelola data hasil prediksi pasien, namun identitas pasien tetap tidak terlihat.

3.10.3. Gambaran Menu Pengguna Sistem (*user* Masyarakat)



Gambar 3. 4 Map Menu User (Pasien/Masyarakat)

Gambaran menu *user* sistem skrining *Breast Cancer* berbasis *web* menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

terdapat tampilan *login user*. *User* pada sistem ini adalah wanita usia subur (wus), sehingga apabila yang mengakses bukan kategori wus maka tidak akan dapat *login* untuk melakukan skrining. Pada *navigation bar* akan ada tiga menu yaitu menu *home* sebagai *landing page* untuk menampilkan info berita. Kemudian menu informasi *Breast Cancer*. Kemudian menu terakhir yaitu menu lakukan skrining. Berikut penjelasan dari gambaran menu keseluruhan sistem :

1. Login

Proses ini dilakukan oleh *user* untuk masuk ke sistem skrining *Breast Cancer* dengan cara mengisikan *username* dan *password*. Namun, apabila belum terdaftar sebagai *user* maka akan registrasi terlebih dahulu. *User* yang telah terdaftar memiliki hak akses untuk melakukan skrining dan melihat Riwayat hasil skrining.

2. Home

Menu ini merupakan tampilan awal setelah login berhasil dilakukan oleh *user* pada sistem skrining *Breast Cancer*. Menu ini berisikan informasi berita dan *event-event* kesehatan yang dapat diakses secara *realtime*.

3. Selfcare (Informasi *Breast Cancer*)

Pada menu informasi *Breast Cancer* ini dapat diakses oleh *user* yaitu definisi *Breast Cancer* yang meliputi definisi *Breast Cancer*, gejala *Breast Cancer*, faktor risiko *Breast Cancer*, dan pemeriksaan payudara sendiri (SADARI). Kemudian pengguna juga dapat mengetahui definisi SADARI, keadaan seperti apakah yang harus menjadi perhatian pengguna, dan langkah-langkah untuk melakukan SADARI.

4. Lakukan Skrining

Pada menu lakukan skrining digunakan oleh *user* untuk melakukan skrining *Breast Cancer*. Skrining oleh pengguna dilakukan dengan memilih pernyataan yang menggambarkan kondisi pengguna saat pengisian data pada sistem. Setelah data terisi, pengguna akan mendapatkan hasil interpretasi data yang diinputkan agar membantu pengguna mengidentifikasi indikasi *Breast Cancer* pada tahap awal. Proses ini menggambarkan bagaimana sistem akan melakukan pengelolaan data yang berbasis *artificial intelligence* (AI) dengan

metode *Naïve Bayes*. Kemudian pengguna juga akan mendapatkan informasi prediksi risiko kesehatan, dan informasi pertolongan pertama yang tepat serta perencanaan perawatan yang lebih efektif. Selain itu, *user* pula akan mendapatkan akses untuk melihat riwayat skrining sebelumnya.

3.11 Batasan Penelitian

Peneliti menentukan batasan penelitian untuk dapat menentukan ruang lingkup dalam penelitian agar dapat terfokus pada tujuan penelitian, batasan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Sistem ini hanya membantu pengguna mengidentifikasi probabilitas risiko *Breast Cancer* pada tahap awal.
2. Informasi yang munculkan oleh sistem yaitu prediksi probabilitas risiko kesehatan, dan informasi perencanaan perawatan yang lebih efektif.
3. Variabel yang digunakan sebagai berikut :

- V1 : Faktor risiko
- V2 : Benjolan di payudara
- V3 : Kecepatan tumbuh dengan/tanpa rasa sakit
- V4 : *Nipple discharge*
- V5 : Retraksi puting susu
- V6 : Krusta
- V7 : Dimpling
- V8 : *Peau d'orange*
- V9 : Ulserasi
- V10 : Venektasi
- V11 : Benjolan ketiak
- V12 : Edema lengan
- V13 : Nyeri tulang (vertebra, femur)
- V14 : Sesak.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data *Breast Cancer* Menggunakan Algoritma Naïve Bayes

4.1.1. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data pada penelitian ini berasal dari data sekunder pada rekam medis pasien yang terdiagnosis *Breast Cancer* dan *non Breast Cancer*. Data rekam medis pasien yang digunakan yakni data pasien yang telah melakukan perawatan di RSUP Prof Dr. I.G.N.G Ngoerah hingga tahun 2024. Jumlah data yang telah dikumpulkan dalam *datasets*, kemudian digunakan sebagai data training. Jumlah *datasets* yakni 225 data dengan diagnosis *Breast Cancer* dan *non Breast Cancer*. Data tersebut diperoleh dari hasil observasi peneliti pada rekam medis pasien yang terdokumentasi pada rekam medis elektronik (RME).

Data telah diklasifikasikan secara manual oleh peneliti menurut hasil pemeriksaan laboratorium patologi anatomi (PA). Data tersebut diklasifikasikan ke dalam 2 kategori yakni:

- a. Kategori *Breast Cancer* yang berisi hasil pemeriksaan laboratorium patologi anatomi (PA) dengan kesan keganasan (*malignancy*).
- b. Kategori *non Breast Cancer* yang berisi hasil pemeriksaan laboratorium patologi anatomi (PA) dengan kesan jinak dan tumor (*benign* dan *uncertain behaviour*).

Berikut ini *sample* data yang diperoleh peneliti saat melakukan observasi data rekam medis pada RME, yakni:

J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
1	TGL REG	TGL PULANG	No Lab PA	ICD 10	ICD-O Topografi	ICD-O Morfologi	No.PB	DIAGNOSA	Metastase	Tindakan OK
706	16/03/2023 16:34	19/03/2023 16:57		C50.8				Malignant neoplasm, overlapping lesion of breast		99.04-Transf
707	28/12/2022 19:25	02/01/2023 14:40		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
708	29/12/2022 13:26	05/01/2023 19:00		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
709	31/12/2022 10:35	04/01/2023 11:09	13/PP/2023	C50.9	C50.2	M-8500/3		Malignant neoplasm, breast, unspecified	MIRM tanpa rekonstruksi	85.43-Unilat
710	31/12/2022 13:27	04/01/2023 11:13		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified	Release & STSG Debride	86.22-Excisi
711	28/12/2022 16:51	04/01/2023 11:15		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
712	30/12/2022 15:42	04/01/2023 13:13		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
713	02/01/2023 11:29	04/01/2023 21:18		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
714	28/12/2022 16:39	06/01/2023 13:25		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
715	04/01/2023 15:15	08/01/2023 17:12	49/PP/2023	C50.9	C50.2	M-8500/3		Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
716	04/01/2023 14:37	08/01/2023 17:15	45/PP/2023	C50.9	C50.9	M-8500/3		Malignant neoplasm, breast, unspecified	MIRM tanpa rekonstruksi	85.43-Unilat
717	10/01/2023 15:45	11/01/2023 2:17		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
718	09/01/2023 18:11	11/01/2023 12:02		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
719	07/01/2023 22:30	11/01/2023 17:33		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified	Debridement underh	86.75-Revisi
720	07/01/2023 12:30	11/01/2023 19:04	85/PP/2023	C50.9	C50.4	M-8500/3		Malignant neoplasm, breast, unspecified	MIRM tanpa rekonstruksi	85.47-Unilat
721	11/01/2023 14:40	11/01/2023 22:04		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
722	06/01/2023 16:30	12/01/2023 12:54	868/PP/2023	C50.9	C50.9	M-8500/3		Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
723	07/01/2023 12:06	12/01/2023 13:00	98/PP/2023	C50.9	C50.4	M-8500/3		Malignant neoplasm of breast, unspecified	MIRM dan flap Latissim	85.43-Unilat
724	08/01/2023 14:53	12/01/2023 18:29	112/PP/2023	C50.9	C50.2	M-8500/3		Malignant neoplasm of breast, unspecified	MIRM dan flap Latissim	85.43-Unilat
725	13/01/2023 10:50	14/01/2023 12:30	198/PP/2023	C50.9	C50.9	M-8500/3		Malignant neoplasm, breast, unspecified	MIRM dan flap Latissim	85.43-Unilat
726	10/01/2023 18:33	14/01/2023 14:43		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified	MIRM tanpa rekonstruksi	85.43-Unilat
727	14/01/2023 22:34	15/01/2023 8:54		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
728	30/12/2022 15:06	15/01/2023 21:57		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
729	14/01/2023 11:49	18/01/2023 13:55		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
730	14/01/2023 11:36	18/01/2023 18:05	235/PP/2023	C50.9	C50.2	M-8500/3		Malignant neoplasm, breast, unspecified	MIRM tanpa rekonstruksi	85.43-Unilat
731	14/01/2023 12:13	18/01/2023 18:56		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified	Simple mastectomy	85.43-Unilat
732	18/01/2023 15:25	19/01/2023 9:15		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		99.04-Transf
733	18/01/2023 19:16	19/01/2023 13:02	311/PP/2023	C50.9	C50.4	M-8500/3		Malignant neoplasm, breast, unspecified	Incisional biopsy core	86.09-Other
734	15/01/2023 12:20	19/01/2023 15:14	288/PP/2023	C50.9	C50.9	M-8500/3		Malignant neoplasm, breast, unspecified	MIRM tanpa rekonstruksi	85.43-Unilat
735	17/01/2023 13:15	21/01/2023 12:44	330/PP/2023	C50.9	C50.9	M-8500/3		Malignant neoplasm, breast, unspecified	MIRM tanpa rekonstruksi	85.43-Unilat
736	17/01/2023 19:52	21/01/2023 17:22		C50.9				Malignant neoplasm, breast, unspecified		87.46-Excisi

Gambar 4. 1 Data dari register kanker RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	RM	Reg	Alamat	Sex	Tgl Lahir	Umur	Instalasi	Kunjungan	Status	Tgl Pulang	Los(hari)	Dw	Kelas	Cara Bayar	Status Pulang
SPRINT	20008573	1.08242E+19	BR PURNAMA ASRI PIGUYANGAN KANGIN DPS Bali	Perempuan	28/02/1974	48 Thrs	Rawat Darurat	Bedah Onkologi	Discharged	06/01/2023 13:25	-22		KELAS III	BPIS - KIS	Pulang Sembuh
IK	1182809	1.05242E+18	PERUM KEPAON INDAH BLOKA 37 D Bali	Perempuan	26/01/1968	54 Thrs	Rawat Inap Medis	Bedah Onkologi	Discharged	01/01/2023 13:31	-27		Kelas I	BPIS - KIS	Pulang Sembuh
AN	21063747	1.04242E+19	BR TEGUAN BONGKASA ARIANSEMAL BDI Bali	Perempuan	27/06/1976	45 Thrs	Rawat Inap Bedah	Bedah Onkologi	Discharged	04/01/2023 11:15	-24		KELAS III	BPIS - Umum	Pulang Sembuh
AN	22025334	1.08242E+18	JL TUKAD BADUNG XXX NO 3 DPS Bali	Perempuan	15/05/1978	45 Thrs	Rawat Darurat	Bedah Onkologi	Discharged	02/01/2023 14:40	-26		Kelas II	BPIS - Umum	Pulang Sembuh
	22022350	1.03422E+19	JL TUKAD YEH BINU NO 8 DIMPAPAK SELATAN Bali	Perempuan	05/01/1964	58 Thrs	Rawat Inap Ibu dan Anak	Kebidanan dan Kandungan - Umum	Discharged	03/01/2023 19:00	-26		Kelas I	BPIS - Askes Wajib	Pulang Sembuh
	1513548	1.08242E+19	BR BATAN BUAH ARIANSEMAL DAUH YEH CANI Bali	Perempuan	22/01/1991	32 Thrs	Rawat Darurat	Bedah Onkologi	Discharged	15/01/2023 21:57	-15		Kelas II	BPIS - KIS	Pulang Sembuh
II															
ARIW	22054621	1.04242E+17	BR DIENDANTAS TABARAN Bali	Perempuan	01/07/1978	44 Thrs	Rawat Inap Bedah	Bedah Onkologi	Discharged	04/01/2023 13:13	-26		Kelas II	BPIS - KIS	Pulang Sembuh
AN	22032694	1.04242E+18	JL NUSA INDAH	Perempuan	02/06/1963	59 Thrs	Rawat Inap	Bedah	Discharged	03/01/2023 11:24	-27		KELAS III	BPIS - KIS	Pulang Sembuh

Gambar 4. 2 Data dari RME RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

Data yang telah dikumpulkan oleh peneliti yang terdapat pada gambar 4.1 merupakan data yang bersumber dari register kanker di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah. Data tersebut berisi sekumpulan data pasien yang telah terdiagnosis *Breast Cancer* beserta hasil penunjang laboratorium anatomi patologi. Kemudian pada gambar 4.2 merupakan data yang bersumber dari RME RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah. Data tersebut berisi sekumpulan data kunjungan pasien yang dengan diagnosis *Breast Cancer* dan *non Breast Cancer*.

Seluruh kumpulan data pasien tersebut dilakukan proses pengamatan dan verifikasi dengan ketua Staf Medis Fungsional (SMF) Bedah Onkologi. Kegiatan tersebut dilakukan untuk menetapkan seluruh variabel-variabel terpenuhi saat data dikumpulkan dari ketersediaan data pada RME di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah. Hasil dari kegiatan tersebut yakni variabel krusta, *dimpling*, dan venektasi sering tidak dirasakan oleh penderita *Breast Cancer*. Kemudian, pada faktor risiko diperjelas lagi untuk indikator waktu kecepatan tumbuh massa *doubling time* yaitu 3 bulan.

“Gejala yang sering tidak dapat diidentifikasi saat anamnesa dengan pasien itu krusta, dimpling, dan venektasi. Bahkan jarang gejala itu muncul pada pasien. Lalu pasien yang seringnya datang kesini sudah bertahun-tahun mengabaikan benjolannya, jadi perhatikan doubling time”

(Informan, 2025)

Data variabel atau atribut kemudian dikumpulkan dalam *dataset* yang diperoleh dari data medis pasien pada RME. Data pada *dataset* meliputi atribut yakni faktor risiko, benjolan di payudara, adanya kecepatan tumbuh massa dengan/tanpa rasa sakit, *nipple discharge*, retraksi puting susu, krusta, *dimpling*, *peau d’orange*, ulserasi, venektasi, benjolan di ketiak, edema lengan, nyeri tulang, sesak. Setelah kegiatan pengumpulan data pada *datasets excel*, diperoleh data pasien yang tidak terdokumentasi salah satu dari atribut tersebut maka akan dihapus dari data atau dilakukan reduksi pada tahap *pre-processing*.

4.1.2. *Pre-processing*

Data pasien yang telah dikumpulkan, selanjutnya akan dilakukan proses persiapan (*pre-processing*). Berikut ini data pasien yang terklasifikasi menjadi *Breast Cancer* dan *Non Breast Cancer* yang telah dikumpulkan:

No.	No.RM	Faktor Risiko	Benjolan di Payudara	Kecapaian Tumbuh di bagian Atas	Nipple Discharge	Revisi pembedahan	Kista	Disiplin	post d'storage	shower	Vasektomi	Benjolan Ketiak	Edema Lengan	Nyeri tulang	Sesak	Resiko Kanker	ICD-10 Topografi	Diagnosis
51	50	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	Ca mammae ductus T4N2M2; meta paru + kontralateral di IV post CTX luminal B
52	51	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
53	52	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	Invasive Breast Carcinoma of No Special Type with Medullary Pattern
54	53	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	Metastatic Breast Cancer (metastasis ke paru, tulang) (T4N2M2)
55	54	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	Plasmocytoma (metastasis ke paru, tulang) (T4N2M2)
56	55	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	Ca Mammae S T4N2M0 (DIB)
57	56	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	Turner Mammae S T4N2M1; Sup. Malignancy
58	57	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	Benign phyllodes tumor mammae S
59	58	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
60	59	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
61	60	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
62	61	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
63	62	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
64	63	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
65	64	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
66	65	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
67	66	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
68	67	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
69	68	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
70	69	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
71	70	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
72	71	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
73	72	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
74	73	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
75	74	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
76	75	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
77	76	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent
78	77	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer	C50.9	MBC; meta paru + sup. Inoperable recurrent

Gambar 4. 3 Datasets yang Telah Dikumpulkan

Tahapan – tahapan yang dilakukan peneliti pada *pre-processing* data yakni:

a. *Data Cleaning*

Pembersihan data atau *data cleaning* dilakukan pada tahap pertama bertujuan untuk menyederhanakan dan meningkatkan proses *data mining* (Firdaus *et al.*, 2024). Agar data yang diproses merupakan data yang relevan, dapat dilakukan yakni dengan menghapus data yang sama (duplikat), memeriksa ketidakkonsistenan data, serta memperbaiki data yang memiliki kesalahan dan menghapus data yang tidak memiliki nilai pada salah satu atributnya (Da Costa *et al.*, 2025).

Data yang tidak lengkap dokumentasinya pada RME pasien tidak dimasukkan kedalam *dataset* yakni pada atribut faktor risiko. Atribut faktor risiko dapat dimasukkan nilainya yaitu “ada risiko” dan “tidak ada risiko” apabila memiliki salah satu kriteria yakni haid pertama pada usia dibawah 12 tahun, wanita yang tidak menikah, wanita menikah tetapi tidak memiliki anak, melahirkan anak pertama pada usia 30 tahun, tidak menyusui, menggunakan kontrasepsi hormonal dan atau mendapat terapi hormonal dalam waktu yang cukup lama (5 tahun), menopause pada usia lebih dari 55 tahun, pernah operasi tumor jinak payudara

atypical ductal hyperplasia (ADH), dan memiliki riwayat kanker dalam keluarga. Setelah melakukan *data cleaning*, maka dapat memaksimalkan nilai dari data dan berupaya mengurangi risiko kesalahan dalam analisis (Saptadi *et al.*, 2024).

b. *Data Integration*

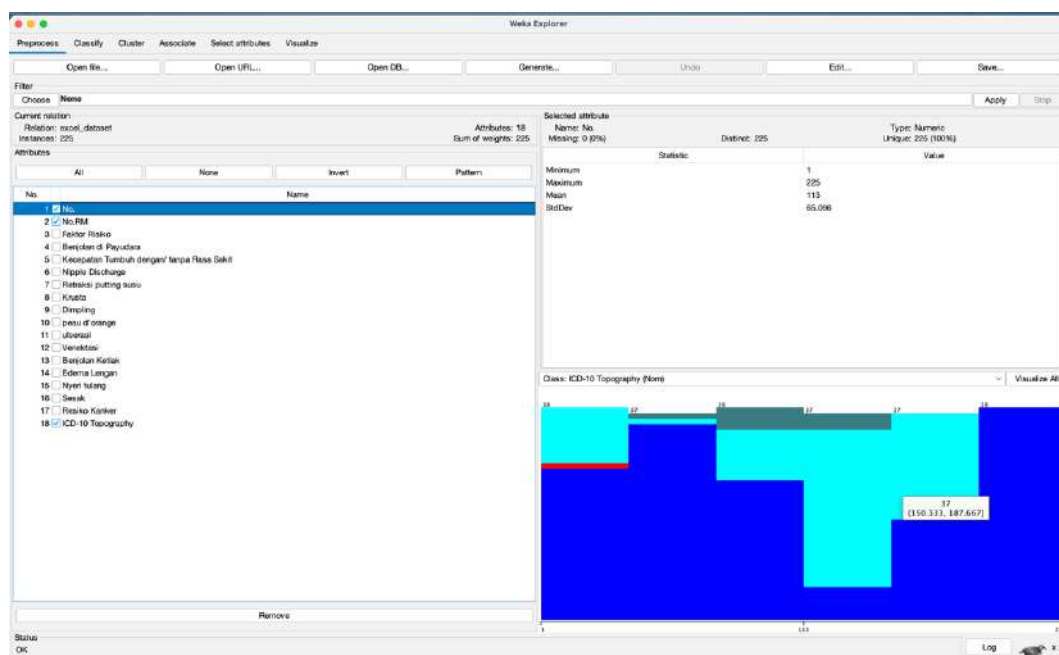
Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data yang bersumber dari register kanker dan RME meliputi no rm pasien, diagnosis, kode ICD-10, dan hasil laboratorium patologi anatomi (PA). Namun, hasil laboratorium patologi anatomi tidak selalu dicantumkan pada data register, sehingga peneliti harus tetap mengecek pada RME pasien. Selanjutnya peneliti menggunakan data no rm pasien dalam pencarian pada RME pasien untuk observasi dan dokumentasi nilai dari setiap atribut. Kegiatan ini dilakukan pada RME formulir ringkasan pasien pulang untuk mengobservasi penegakan diagnosis oleh DPJP, formulir catatan perkembangan pasien terintegrasi (CPPT) dan pengajian medis untuk mengobservasi gejala *Breast Cancer*, dan hasil penunjang medis hasil laboratorium patologi anatomi untuk memvalidasi penegakan diagnosis *Breast Cancer*. Berikut hasil proses *data integration* dan *data cleaning*:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	Faktor Risiko	Benjolan di Payudara	Kecepatan Tumbuh dengan/ tanpa Rasa Sakit	Nipple Discharge	Retraksi puting susu	Krusta	Dimpling	peau d'orange	ubrasi	Venektasi	Benjolan Ketak	Edema Lengan	Nyeri Tulang	Sesak	Risiko Kanker					
1																				
22	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	breast cancer					
23	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	breast cancer					
24	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	breast cancer					
25	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	breast cancer					
26	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	breast cancer					
27	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	breast cancer					
28	tidak	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	ya	breast cancer					
29	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	non breast cancer					
30	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	non breast cancer					
31	tidak	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	breast cancer					
32	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	non breast cancer					
33	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	non breast cancer					
34	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	non breast cancer					
35	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	non breast cancer					
36	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	non breast cancer					
37	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	non breast cancer					
38	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	non breast cancer					
39	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	non breast cancer					
40	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	tidak	breast cancer					
41	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer					
42	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	breast cancer					
43	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	breast cancer					
44	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	breast cancer					
45	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	breast cancer					
46	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	breast cancer					
47	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	breast cancer					
48	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	breast cancer					

Gambar 4. 4 Proses *Data Integration* dan *Data Cleaning*

c. Data Selection

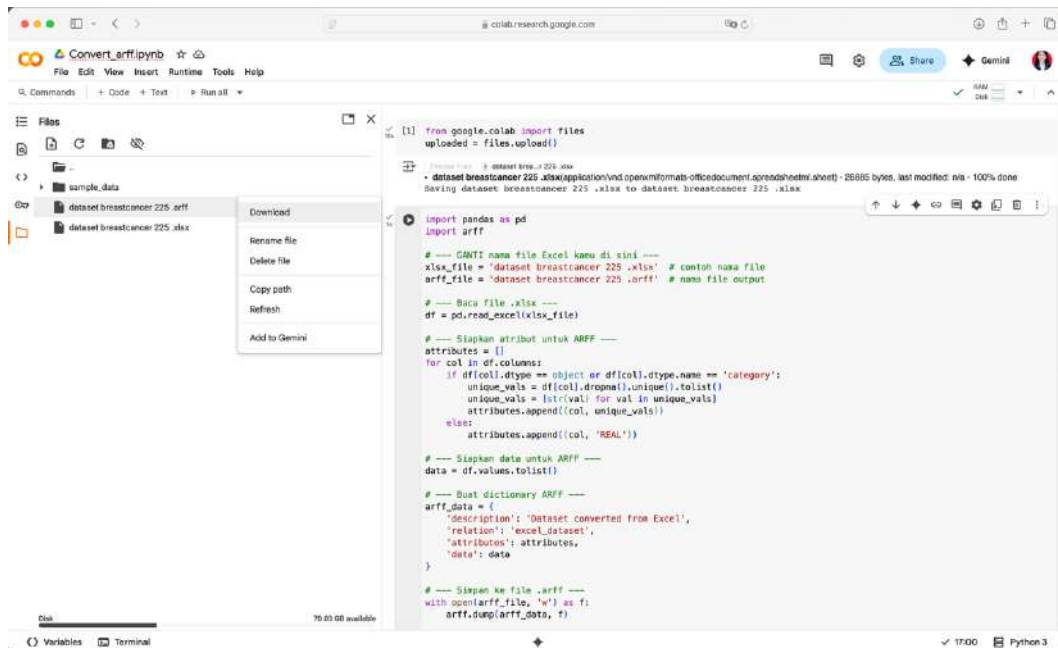
Pada tahap *data selection* dilakukan proses memilih *atribut* yang ada didalam *dataset* yang sesuai untuk digunakan dalam pengolahan data. Pada penelitian ini terdapat beberapa *atribut* yang tidak diikuti sertakan atau dihapus dalam proses *data mining* yakni *atribut* no. rm, dan ICD-10 *Topography*. Hasil proses *data selection* dapat dilihat pada lampiran.



Gambar 4. 5 Tahapan Data Selection

d. Data Transformation

Tahap ini bertujuan untuk mengubah data ke dalam format yang sesuai untuk proses data mining. Pengumpulan data yang telah dilakukan dalam bentuk excel dataset, selanjutnya akan dilakukan *converting* kedalam format file yakni *.arff*. Kemudian peneliti menggunakan *Google Colab* untuk *converting* guna pengolahan data pada *tools* WEKA. Berikut ini proses *data transformation* melalui *converting dataset* menggunakan *Google Colab*:



Gambar 4. 6 Converting dataset pada Google Colab

4.1.3. Data Mining

Tahap selanjutnya yaitu tahap data mining, setelah melakukan tahap *pre-processing data*. Pada tahap ini peneliti menggunakan Algoritma Naïve Bayes untuk melakukan proses *data mining* dengan menggunakan *tools* WEKA. Berikut merupakan tahapan dalam proses *data mining*, yakni:

a. Open file dataset

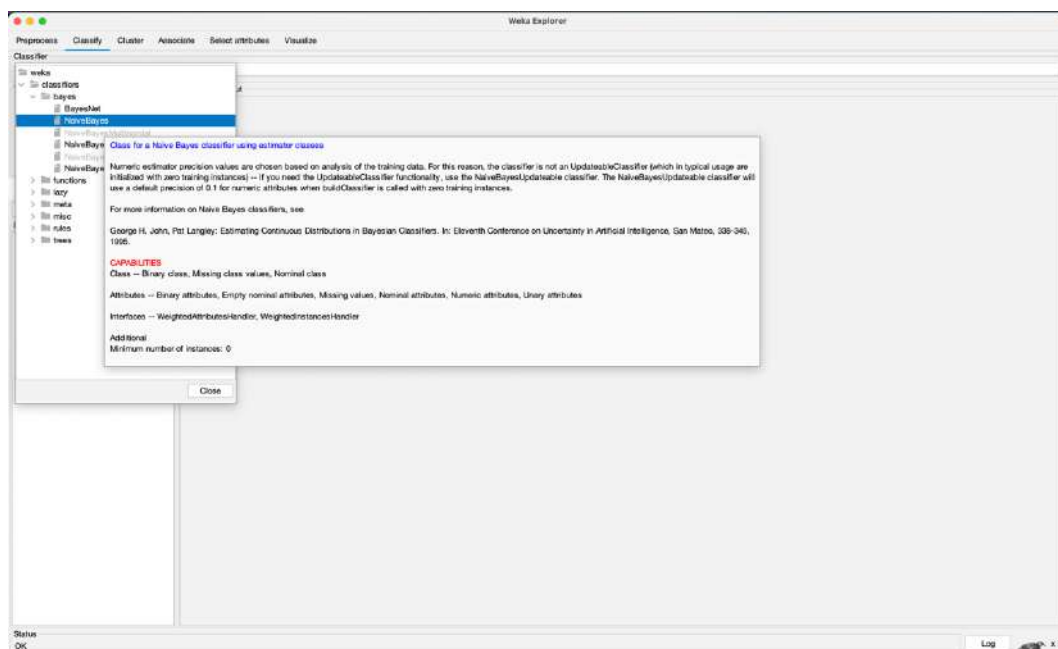


Gambar 4. 7 Open file dataset

b. Proses *data mining*

Pada tahap ini dilakukan proses *data mining* untuk dapat mengenali pola-pola dalam data dan membuat prediksi berdasarkan pola-pola tersebut. Kemudian, dalam menghasilkan model yang dapat merepresentasikan kelas-kelas yang ada dalam data tersebut dilakukan proses klasifikasi (Nasution and Fathonah, 2023). Tujuan dilakukan klasifikasi yakni untuk menemukan pola yang dapat mendeskripsikan dan memisahkan kelas data *Breast Cancer* dan *non Breast Cancer*, serta digunakan untuk memprediksi data yang belum memiliki kelas data.

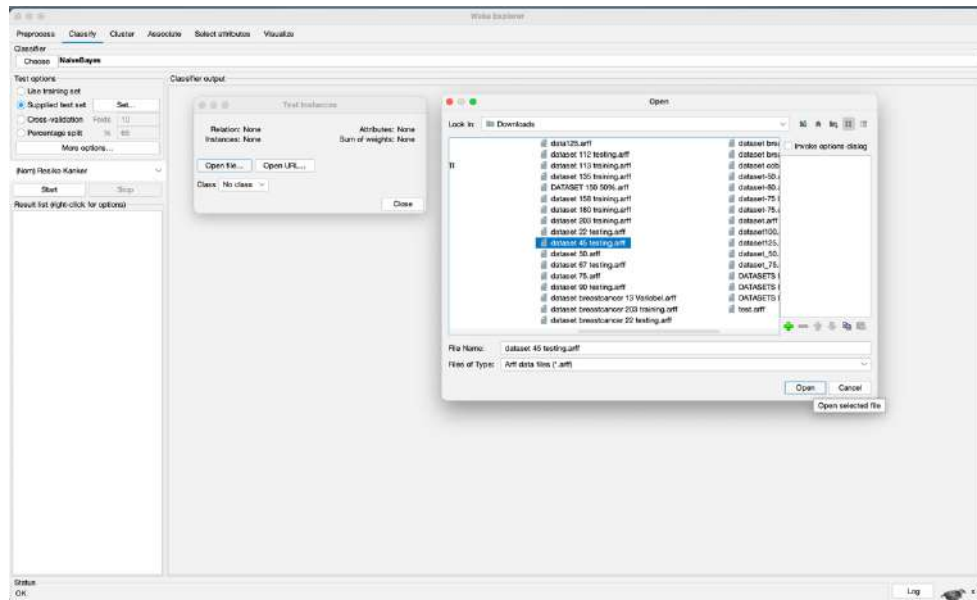
Pada *tools* WEKA pilih pada modul yakni *classify* untuk melakukan klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes*. Algoritma klasifikasi *Naïve Bayes* merupakan pengklasifikasi probabilistik, sehingga dapat memprediksi kemungkinan sebuah data masuk ke dalam setiap kelas data dan memilih kelas dengan probabilitas tertinggi sebagai hasil prediksi (Zaeni, 2025). Kemudian, dalam *tools* WEKA terdapat beberapa jenis *classifier* yang dapat digunakan untuk menguji *datasets*. Pada penelitian ini, pilih *classifiers* yakni *bayes*, lalu *Naïve Bayes* yang dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut ini:



Gambar 4. 8 Proses *Classifier Naïve Bayes*

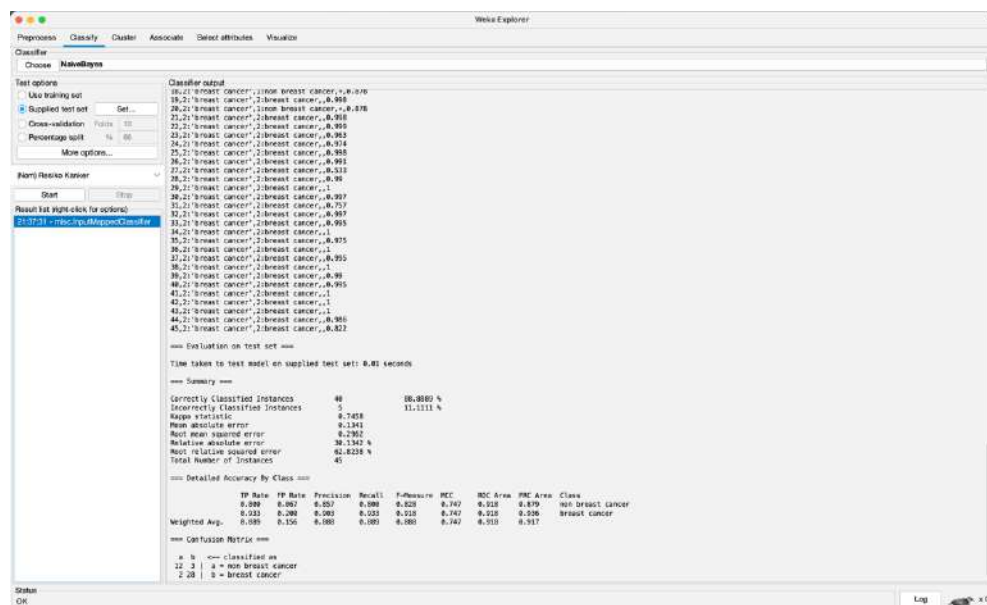
Kemudian untuk melakukan evaluasi kemampuan model dalam memprediksi data baru, pilih *supplied test set* dengan membagi komposisi *datasets* menjadi dua

training set dan *testing set*. Setiap komposisi akan dibandingkan nilai akurasinya, komposisi *training:testing* yakni 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, dan 50:50. Dibawah ini merupakan langkah untuk melakukan *supplied test set*:



Gambar 4. 9 Evaluasi Model

Pada gambar 4.9 di atas terdapat informasi untuk memilih *test option*, kemudian dapat pula mengatur *classifier output* pada *more option*. Kemudian pilih *output predictions* untuk mengetahui *testing sets* yang benar dan salah dalam melakukan prediksi. Berikut hasil *running* pada *tools WEKA*:



Gambar 4. 10 Classifier Output Naïve Bayes Percentage Split

Berdasarkan gambar 4.10 di atas pada *Classifier Output* terdapat informasi *prediction on test split*, kemudian dapat pula kita lihat perbandingan antara *actual class data* dengan *prediction class data*. Pada gambar di atas *error prediction* dapat dilihat pada *inst* ke-18 dan 20 terdapat kesalahan dalam melakukan *prediction class data* yakni *actual class data* masuk ke dalam *Breast Cancer class data* dan *prediction class data* masuk ke dalam *non Breast Cancer class data*.

c. Lakukan *running* untuk melakukan proses *data mining*

Kemudian dilakukan evaluasi kemampuan model dalam memprediksi data baru yakni membagi *datasets* menjadi dua bagian *training set* dan *testing set*. Berikut ini tersaji pada tabel 4.1 untuk mengetahui tingkat akurasi tertinggi berdasarkan perbandingan komposisi antara data *training* dan *testing*:

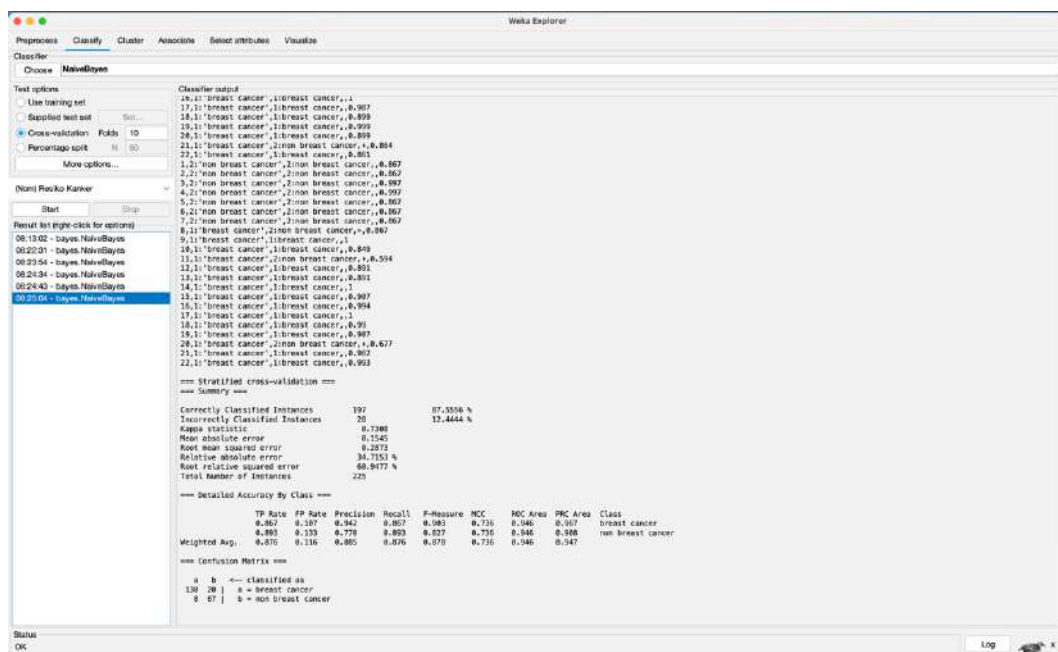
Tabel 4. 1 Komposisi data *training* dan *testing*

Rasio data training:testing	Akurasi (%)
90 : 10	81,82
80 : 20	88,89
70 : 30	85,07
60 : 40	87,78
50 : 50	88,39

Dalam *supervised learning*, data terbagi menjadi *training set* dan *testing set*. Data *training set* merupakan data yang digunakan untuk melatih model dalam membuat prediksi berdasarkan label yang ada. Sedangkan, data *testing set* merupakan data yang digunakan untuk melakukan uji keakuratan terhadap model dalam melakukan prediksi (Nasution and Fathonah, 2023). Berdasarkan tabel 4.1 di atas, didapatkan rasio 80% untuk training dan 20% untuk testing memiliki hasil akurasi tertinggi yaitu 88,89%. ~~Angka akurasi tinggi namun beresiko overfitting dan data noise.~~ Sehingga, dipilih rasio 80% yakni 180 *datasets* terdiri dari 60 *non Breast Cancer* dan 120 *Breast Cancer* sebagai data *training*. Kemudian rasio 20% yakni 45 *datasets* terdiri dari 15 *non Breast Cancer* dan 30 *Breast Cancer* sebagai data *testing*. Pada rasio 80:20 diperoleh akurasi tertinggi yakni 88,89% untuk mengurangi *overfitting*. Data *testing set* lebih besar, maka akan memberikan

evaluasi performa lebih yang lebih realistis. Penelitian sebelumnya pun menekankan dilakukan *split data training*, maka akan diperoleh rasio yang memadai untuk mengevaluasi performa model secara lebih stabil (Sivakumar, Parthasarathy and Padmapriya, 2024).

Kemudian dilakukan *10-fold cross-validation* yakni datasets akan dibagi menjadi k bagian yang sama, sehingga data dapat bergantian menjadi training dan testing dengan mengevaluasi performa model secara rata-rata tidak menggunakan split. Keuntungan dari *k-fold cross-validation* yakni model dapat dievaluasi lebih banyak kali dan dapat memberikan estimasi yang lebih akurat tentang kinerja model (Saputri, Firmansyah and Purnomo, 2025). Berikut ini hasil *10-fold cross-validation* yang tersaji pada gambar 4.9 dibawah ini:

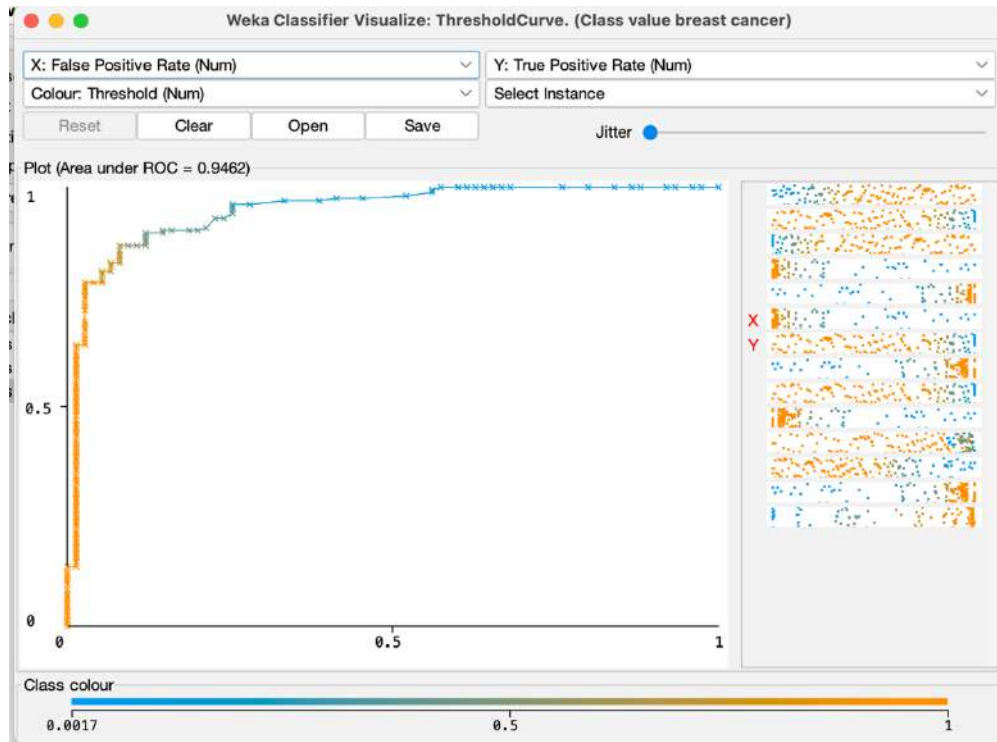


Gambar 4. 11 Classifier Output Naïve Bayes Cross-Validation Fold-10

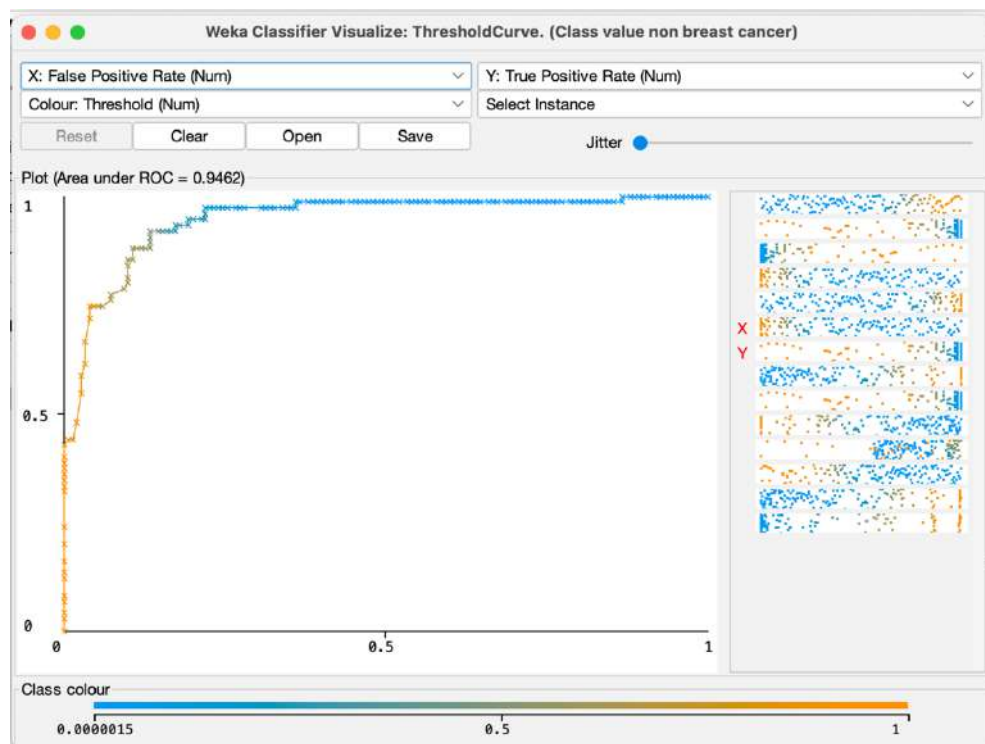
Hasil klasifikasi Naïve Bayes pada penyakit *Breast Cancer* pada gambar 4.11 di atas menggunakan *test option cross-validation fold-10* yang menunjukkan hasil 197 prediksi benar dan 28 prediksi salah dari 225 data diperoleh akurasi 87,56%. Kemudian nilai *kappa* 0,736 yang menunjukkan *substantial agreement* antara prediksi dan label asli, artinya indikasi model cukup stabil.

Kemudian dari nilai *true-positive* dan *false-positive* yang dihasilkan dari perhitungan *Confusion Matrix* yang dilakukan pada proses klasifikasi pada modul

classify dengan metode *Naïve Bayes*, maka dihasilkan kurva *receiver operating characteristic* (ROC) sebagai berikut:



Gambar 4. 12 ROC Breast Cancer



Gambar 4. 13 ROC Non Breast Cancer

Pada gambar 4.12 dan 4.13 di atas kurva ROC menampilkan *true positive* pada sumbu Y dan *false positive* pada sumbu X. Dari kurva yang dihasilkan pada gambar tersebut, garis kurva berada di atas garis *threshold* yang artinya pengujian semakin baik. Nilai AUCnya yakni 0.9462 menurut klasifikasi data mining bahwa nilai AUC dapat tergolong kelompok *excellent classification* yakni antara 0.90 – 1.00 (Gorunescu, 2011). Kemudian, terlihat pula bahwa semakin berada di atas garis *threshold* dan mendekati nilai 1, pengklasifikasian *Naive Bayes* merupakan *classifier* yang baik (Fibrianda and Bhawiyuga, 2018).

4.1.4. Pattern Evaluation

Tahap *pattern evaluation* dilakukan dengan mengidentifikasi pola dalam *knowledge base* untuk menilai prediksi yang dihasilkan dengan menggunakan *Confusion Matrix*. Berdasarkan gambar 4.9 di atas, *Confusion Matrix* juga dapat dihitung secara manual untuk mendapatkan nilai *accuracy*, *precision*, dan *recall*. Nilai *accuracy* menunjukkan jumlah prediksi yang benar dibandingkan semua prediksi. Nilai *precision* mengukur seberapa akurat model dalam mengidentifikasi *instance* positif dari seluruh *instance* yang diprediksi sebagai positif. Nilai *recall* digunakan untuk menilai model dapat mengidentifikasi tingkat kesalahan model dalam melakukan prediksi.

Berikut ini hasil perhitungan manual dari nilai *accuracy*, *precision*, dan *recall*, yakni:

True Positive (TP): 12

True Negative (TN): 28

False Positive (FP): 3

False Negative (FN): 2

$$\text{Accuracy} \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \times 100\% = \frac{12+28}{12+2+3+28} \times 100\% = 88,90\%$$

$$\text{Precision (Breast Cancer)} \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% = \frac{12}{12+3} \times 100\% = 80,00\%$$

$$\text{Recall (Breast Cancer)} \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% = \frac{12}{12+2} \times 100\% = 85,70\%$$

Pada perhitungan *Confusion Matrix* di atas, nilai yang diperoleh tergolong tinggi. Nilai *accuracy* yang dicapai yakni 88,90%, nilai ini menunjukkan model

dapat mengklasifikasikan data dengan benar dalam menentukan kategori *Breast Cancer* dan *non Breast Cancer*. Nilai *precision* yang dicapai tergolong tinggi, yakni 80,00%. Nilai *precision* yang tinggi menunjukkan tingkat ketepatan model dalam mengidentifikasi kelas positif dari seluruh data yang diprediksi sebagai positif, sehingga dijadikan dasar dalam penerapan *rules* yang dihasilkan untuk sistem. Nilai *recall* yang cukup tinggi yakni 85,70%. Tingginya nilai ketiga perhitungan pada *Confusion Matrix* yakni di atas 80% dianggap baik untuk klasifikasi dan prediksi (Saptadi *et al.*, 2024). Sehingga, *rules* dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan sistem pada penelitian ini.

4.1.5. *Knowledge Presentation*

Pada proses pelatihan dan analisis data menggunakan *tools* WEKA dihasilkan model klasifikasi yang memuat bobot probabilitas setiap atribut tanda dan gejala terhadap kelas “*Breast Cancer*” dan “*non Breast Cancer*”. Kemudian model yang dihasilkan dalam format *.model* yang akan di-load ke sistem untuk melakukan prediksi.

Sistem skrining *Breast Cancer* menggunakan Algoritma Naïve Bayes sebagai upaya pengendalian *Breast Cancer* melalui peningkatan kesadaran masyarakat dalam pencegahan dengan metode SADARI (periksa payudara sendiri). Dengan demikian, harapan hidup pasien kanker dapat meningkat apabila dapat dideteksi lebih awal.

4.2 Melakukan Tahapan Identifikasi *Product Backlog* Terhadap Pengembangan Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis Web.

Product backlog merupakan tahapan untuk mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan pengembangan sistem. Pada *sprint backlog* peneliti melakukan wawancara bersama dengan ketua kelompok staf medis (KSM) bedah onkologi

“untuk mengetahui seseorang tumor ganas atau jinak tentunya berdasarkan hasil laboratorium anatomi dan pathologi, namun untuk langkah mandiri bisa dengan melakukan SADARI. Kalau untuk sistemnya di RS belum ada untuk pasien bisa memantau kondisi dan gejala-gejala yang timbul...”

Ketua Kelompok Staf Medis (KSM) Bedah Onkologi

Berdasarkan hasil wawancara dengan *product owner*, SADARI merupakan pemeriksaan secara fisik yang sering digunakan oleh pasien untuk memeriksa kondisi dan gejala secara mandiri. Kemudian, dilakukan penyusunan *product backlog* melalui analisis kebutuhan dengan identifikasi *user story*. *User story* digunakan untuk menggambarkan peran dan akses dari setiap pengguna sistem. Berikut ini proses pengembangan sistem dapat dilakukan melalui daftar *user story*.

Tabel 4. 2 *User Story*

Akses	Aksi	Sehingga
Admin (petugas promosi kesehatan rumah sakit)	Dapat melakukan <i>login</i> ke sistem	Dapat <i>login</i> sebagai admin untuk melihat halaman <i>selfcare</i> , hak akses dan peran, dan data pengguna.
Admin (petugas promosi kesehatan rumah sakit)	Dapat mengelola halaman halaman <i>landing page</i>	Admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus artikel pada halaman <i>landing page</i> .
Admin (petugas promosi kesehatan rumah sakit)	Dapat mengelola halaman <i>selfcare</i>	Dapat melihat, menambah, mengubah, menghapus artikel pada halaman <i>selfcare</i> .
Admin (petugas promosi kesehatan rumah sakit)	Dapat mengelola halaman hak akses dan peran	Dapat melihat, menambah, mengubah, menghapus hak akses dan peran ke sistem
Admin (petugas promosi kesehatan rumah sakit)	Dapat mengelola halaman data pengguna	Dapat melihat, menambah, mengubah, menghapus data pengguna sistem skrining
<i>User</i> (Admin, Masyarakat, Dokter)	Dapat mengakses halaman <i>landing page</i>	Dapat melihat informasi mengenai sistem skrining pada halaman <i>landing page</i>
<i>User</i> (Admin, Masyarakat, Dokter)	Dapat mengakses halaman <i>selfcare</i>	Dapat melihat informasi mengenai apa itu <i>Breast Cancer</i> , tanda dan gejala <i>Breast Cancer</i> , faktor risiko <i>Breast Cancer</i> , dan SADARI pada halaman <i>selfcare</i> .
<i>User</i> (Masyarakat, Dokter)	Dapat mengakses halaman <i>profile</i>	Dapat mengelola informasi pribadi data <i>user</i> .

Akses	Aksi	Sehingga
User (Masyarakat)	Dapat melakukan <i>sign in</i> atau <i>login</i> ke sistem	Pengguna dapat <i>sign in</i> atau <i>login</i> untuk mengakses halaman deteksi sekarang.
User (Masyarakat)	Dapat mengakses halaman mulai skrining	Dapat menginput tanda dan gejala yang dialami pada form sistem skrining.
User (Masyarakat)	Dapat mengakses hasil skrining	Pengguna dapat melihat hasil skrining, dan rekomendasi dari hasil skrining. Pengguna dapat memunculkan kode pemeriksaan hasil skrining, kemudian dapat digunakan sebagai akses oleh dokter untuk melihat hasil skrining dan dijadikan sebagai informasi tambahan dalam melakukan <i>anamnesa</i> .
User (Masyarakat)	Dapat mengakses halaman riwayat skrining	Dapat melihat riwayat hasil deteksi sebelumnya.
User (dokter)	Dapat melakukan <i>login</i> ke sistem	Dapat <i>login</i> sebagai <i>user</i> untuk melihat halaman
User (dokter)	Dapat mengakses panel dokter untuk melihat hasil skrining	Pengguna dapat mengakses hasil skrining pasien menggunakan akses kode pemeriksaan yang diperoleh dari pasien. Kemudian dokter dapat melihat hasil skrining dan dijadikan sebagai informasi tambahan dalam melakukan <i>anamnesa</i> .

Berdasarkan *user story* yang telah diidentifikasi dengan *product owner*, kemudian dilanjutkan dengan menyusun *list product backlog*. *List product backlog* mewakili fitur yang akan dijalankan pada *sprint* sesuai dengan identifikasi pada *user story*, sehingga seluruh fitur dapat terpenuhi. Berikut ini *list product backlog* pada sistem skrining *Breast Cancer* yang disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 3 *Product Backlog*

No	<i>Product Backlog</i>	Prioritas
1	Halaman <i>landing page</i>	Tinggi
2	Login	Tinggi
3	<i>Profile</i>	Sedang
4	Halaman <i>selfcare</i>	Sedang
5	Halaman skrining	Tinggi

Berdasarkan tabel 4.3 terdapat empat *product backlog* yang nantinya mewakili pengerjaan fitur-fitur pada tahap pengembangan sistem skrining. Kemudian diuraikan hasil identifikasi *product backlog* yang telah disusun dalam bentuk kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional dan keamanan pada sistem skrining *Breast Cancer*.

a. Kebutuhan fungsional

Kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan sistem skrining *Breast Cancer*, yaitu:

1. Sistem dapat menampilkan halaman *landing page*.
 - a) Admin dapat menambahkan artikel pada halaman *landing page*.
 - b) Admin dapat mengedit artikel pada halaman *landing page*.
 - c) Admin dapat menghapus artikel pada halaman *landing page*.
2. Sistem menyediakan fasilitas login untuk pengguna sistem.
3. Sistem dapat menampilkan fitur sesuai dengan hak akses dan peran.
4. Sistem dapat menampilkan halaman *profile*.
5. Sistem mampu menampilkan halaman *selfcare*.
 - a) Admin dapat menambahkan artikel pada halaman *selfcare*.
 - b) Admin dapat mengedit artikel pada halaman *selfcare*.
 - c) Admin dapat menghapus artikel pada halaman *selfcare*.
6. Sistem mampu menampilkan halaman data pengguna.
 - a) Admin dapat menambahkan data pengguna.
 - b) Admin dapat mengedit data pengguna.
 - c) Admin dapat menghapus data pengguna.
7. Sistem mampu menampilkan halaman mulai skrining.

- a) Pengguna dapat menginput tanda dan gejala yang dialami pada form sistem skrining.
 - b) Pengguna dapat menekan tombol kirim untuk mendapatkan hasil prediksi.
- 8. Sistem mampu menampilkan halaman hasil skrining.
 - a) Pengguna dapat melihat hasil prediksi, dan rekomendasi dari hasil skrining.
 - b) Pengguna dapat memunculkan kode pemeriksaan hasil skrining, kemudian dapat digunakan sebagai akses oleh dokter.
 - c) Pengguna dapat mengakses hasil skrining pasien menggunakan akses kode pemeriksaan yang diperoleh dari pasien.
- 9. Sistem mampu menampilkan halaman riwayat skrining.
 - a) Pengguna dapat melihat hasil skrining periode sebelumnya.
- b. Kebutuhan non-fungsional
 - 1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan yaitu sebuah computer jinjing (leptop) dengan spesifikasi sebagai berikut:

 - a) *Chip* Apple M1 dengan CPU 8-core, GPU 7-core atau 8-core, dan Neural Engine 16-core, macOS, 3.2GHz
 - b) Konfigurasi RAM 8 dan SSD 512GB.
 - 2. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sisten ini sebagai berikut:

 - a) Sistem Operasi : macOS Big Sur
 - b) Sistem *Microsoft Office Home and Student 2025*
 - c) XAMPP 8.0.28
 - d) *Safari* dan *Chrome*
 - e) Draw.io untuk pembuatan flowchart
 - f) *Visual Studio Code* digunakan sebagai *tools* untuk pembuatan program.
 - g) *Google Colab phyton* untuk mengubah jenis file .xls ke .arff

- h) WEKA versi 3.8.6 untuk membuat model Naïve Bayes
 - i) *Frontend* menggunakan HTML, CSS, Javascript 23.0.2, dan Tailwindcss versi 3.4.17
 - j) *Backend* menggunakan java, Laravel filament 11, Postman versi 11.47.5, Spring boot 3.5.3
- c. Keamanan sistem
- Keamanan yang ada pada sistem skrining *Breast Cancer* ini adalah sebagai berikut:
1. *Login*, untuk mengakses fitur mulai skrining *Breast Cancer* diperlukan untuk menginputkan *username* dan *password* agar dapat masuk pada halaman mulai skrining. Kemudian untuk admin, untuk mengakses sistem diperlukan untuk menginputkan *username* dan *password* agar dapat masuk pada sistem.
 2. Hak akses dan peran, untuk mengakses fitur yang ada pada sistem skrining *Breast Cancer* akan dibatasi berdasarkan jenis pengguna. Pada sistem ini terdapat 3 jenis pengguna yaitu : admin, pengguna Masyarakat, dan pengguna dokter.
 3. Kode pemeriksaan, untuk mengakses hasil prediksi yang telah dilakukan oleh masyarakat. Kode ini yang digunakan oleh *user doctors* dan diberikan langsung oleh pemilik kode tersebut.

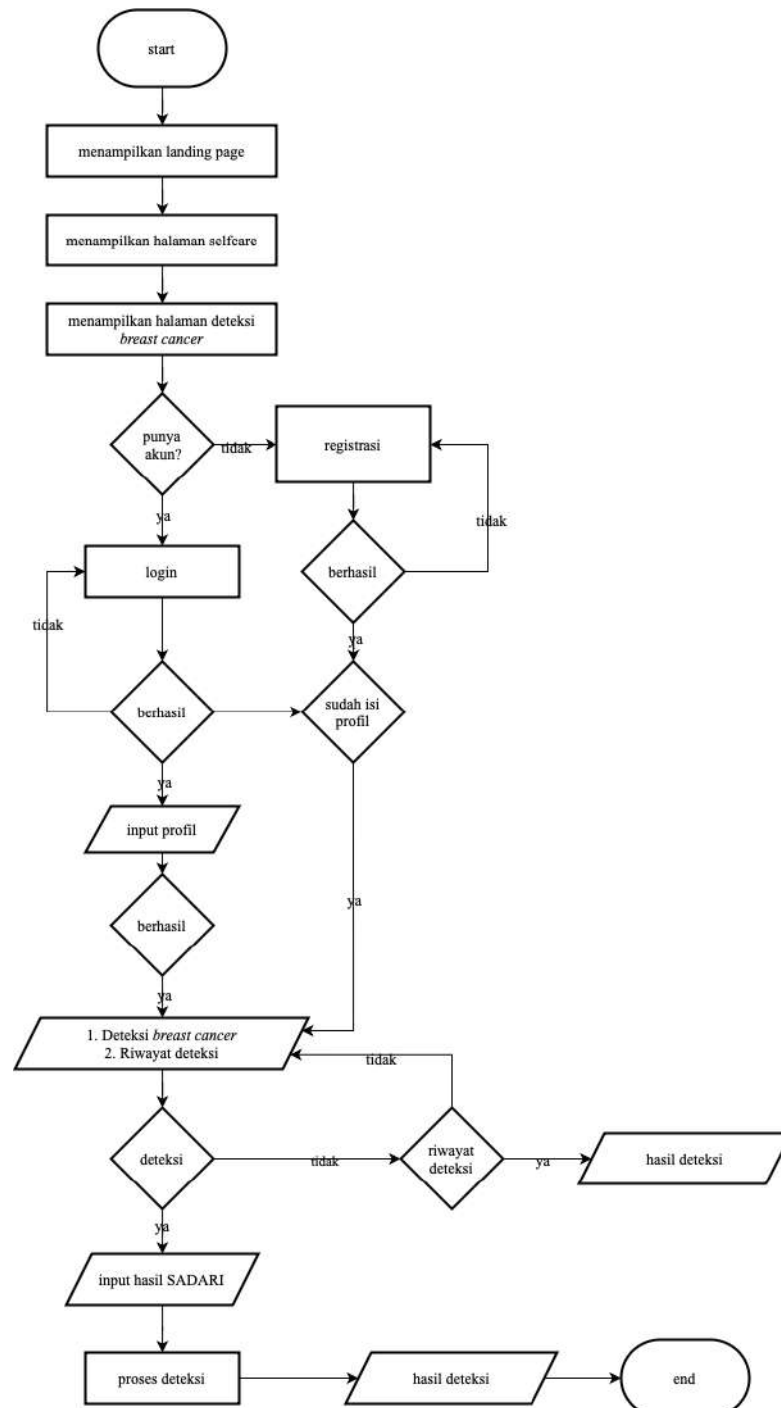
4.3 Melakukan Tahapan *Sprint Planning* Terhadap Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis Web.

Tahap *sprint planning* dilakukan dengan membahas *objective sprint* yang akan dilaksanakan serta membahas tentang item *product backlog* yang akan dilaksanakan pada tahap *sprint* dan merancang alur kerja sistem skrining *Breast Cancer* yang dikembangkan. Tahap *sprint planning* dilakukan dengan durasi yaitu selama 1 bulan. Pada *sprint planning* akan ditetapkan *item backlog* yang akan dikerjakan selama masa *sprint* berlangsung dan sekaligus daftar *task* yang akan dikerjakan. Kemudian *item backlog* yang telah ditentukan berupa dimulainya

perancangan alur sistem dalam bentuk *flowchart*, DFD (*Data Flow Diagram*), *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan *Physical Data Model* (PDM)

4.3.1. Flowchart Program

a. Masyarakat



Gambar 4. 14 Flowchart Masyarakat

Pada gambar 4.14 di atas merupakan *flowchart program* yang menggambarkan alur dari sistem skrining *Breast Cancer* pada pengguna

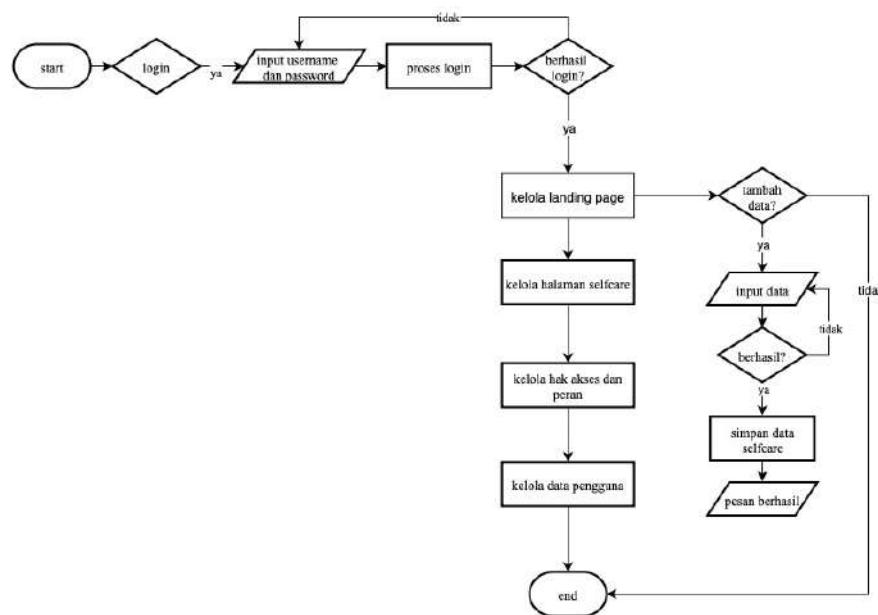
masyarakat. Masyarakat dapat mengakses halaman *landing page*, menu *selfcare*, dan menu utama sistem yaitu skrining *Breast Cancer* dan riwayat deteksi. Berikut ini penjelasan setiap bagian alurnya:

1. Sistem dimulai dengan menampilkan *landing page* yang berfungsi sebagai halaman awal interaksi antar pengguna dengan sistem. Halaman ini memberikan gambaran umum kepada pengguna mengenai sistem dan menyajikan artikel berita terkini terkait *Breast Cancer*, kampanye skrining, dan topik kesehatan lainnya.
2. Menu *selfcare* merupakan menu yang diakses melalui tombol navigasi. Menu ini berfungsi untuk memberikan informasi praktis dan edukasi medis kepada pengguna. Menu ini memiliki sub-menu yaitu:
 - a) Penjelasan mengenai *Breast Cancer*.
 - b) Tanda dan gejala awal *Breast Cancer*.
 - c) Faktor risiko *Breast Cancer*.
 - d) Panduan langkah-langkah pemeriksaan payudara secara mandiri (SADARI), agar pengguna dapat melakukan skrining secara rutin.
3. Pengguna melakukan login agar dapat mengakses akun pribadinya. Sistem akan menampilkan formulir login yang terdiri dari kolom *username* dan *password*, atau dapat login menggunakan akun google.
4. Setelah validasi login berhasil, sistem akan melanjutkan ke tahap pemeriksaan profil pengguna. Jika tidak sesuai, sistem akan menampilkan pesan kesalahan.
5. Pemeriksaan profil setelah login berhasil dilakukan untuk memastikan bahwa pengguna telah mengisi semua informasi yang diperlukan untuk melakukan skrining *Breast Cancer*.
6. Setelah sistem memastikan profil pengguna sudah lengkap, pengguna dapat mengakses menu utama yaitu deteksi sekarang. Terdapat 2 pilihan pada menu utama yaitu melakukan skrining sekarang dan melihat riwayat deteksi.
7. Pilihan aksi oleh pengguna jika memilih skrining sekarang, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman formulir input data pemeriksaan SADARI. Setelah pengguna menekan tombol *submit*, akan ada proses analisis data terhadap inputan data berdasarkan Algoritma Naïve Bayes . Kemudian tampil

hasil klasifikasi tidak terindikasi atau terindikasi *Breast Cancer*. Sistem juga menampilkan rekomendasi tindak lanjut berdasarkan hasil klasifikasi untuk saran tindak lanjut.

8. Pengguna dapat memilih riwayat deteksi untuk meninjau hasil deteksi yang telah dilakukan sebelumnya, sistem akan menampilkan daftar hasil pemeriksaan yang terdahulu, sehingga pengguna dapat memantau progress kesehatan payudaranya dari waktu ke waktu.
9. Akhir proses, pengguna dapat memilih untuk kembali ke halaman awal yaitu *landing page*, atau keluar dari sistem.

b. Admin

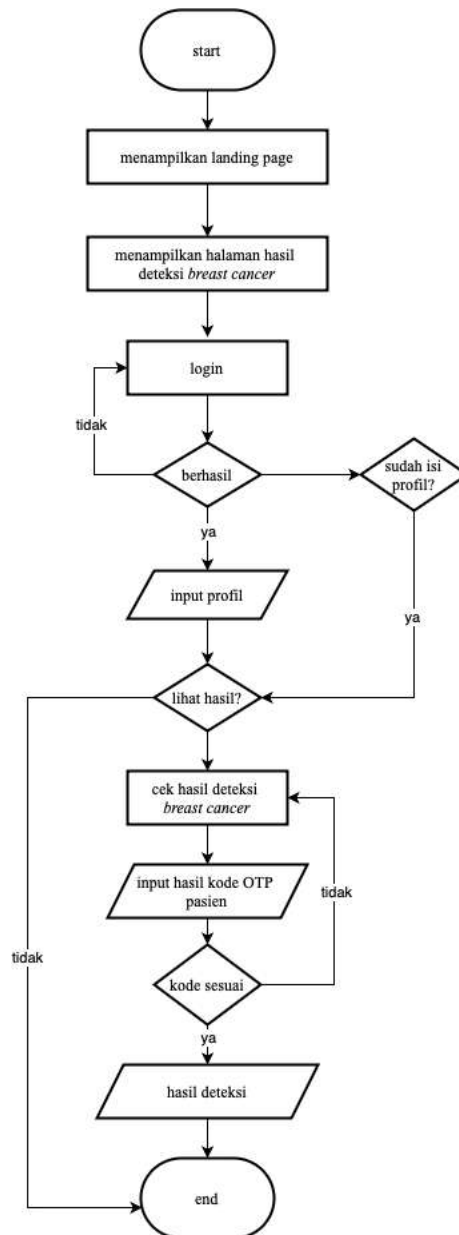


Gambar 4. 15 *Flowchart Admin*

Pada gambar 4.15 di atas merupakan *flowchart program* yang menggambarkan alur proses kerja admin dalam sistem deteksi *Breast Cancer* bagaimana admin mengelola mengelola informasi pada *landing page*, halaman *selfcare*, data pengguna, dan hak akses dan peran. Berikut ini penjelasan setiap bagian alurnya:

1. Proses diawali admin melakukan login dengan memasukkan *username* dan *password*. Sistem akan melakukan validasi, jika tidak valid sistem akan meminta admin untuk mengulangi login.
2. Setelah berhasil login, admin dapat mengakses tiga menu yaitu kelola halaman *selfcare*, hak akses dan peran, data pengguna. Serta kelola artikel berita pada *landing page*.
3. Jika admin ingin mengelola tampilan dan konten halaman *landing page* diantaranya untuk mengunggah atau memperbaharui artikel berita kesehatan, deskripsi mengenai manfaat serta tujuan sistem, dan menambahkan materi ajakan untuk melakukan pemeriksaan payudara dini. Jika data sudah lengkap, akan ada pesan notifikasi berhasil. Jika data tidak lengkap, ada pesan notifikasi gagal simpan.
4. Jika admin ingin mengelola konten edukasi pada halaman *selfcare*, admin dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data.
5. Jika admin ingin mengelola data hak akses dan peran, admin dapat menentukan peran (*role*) pengguna, mengatur hak akses berdasarkan peran, melakukan pembaruan peran pengguna, dan memastikan setiap pengguna hanya dapat mengakses menu sesuai haknya.
6. Jika admin ingin mengelola data pengguna, terdapat tiga jenis yaitu data admin, data masyarakat, dan data dokter. Admin dapat melihat, menambah, mengubah, dan menghapus data.
7. Akhir proses, admin dapat memilih untuk kembali ke halaman awal yaitu *landing page*, atau keluar dari sistem.

c. Dokter

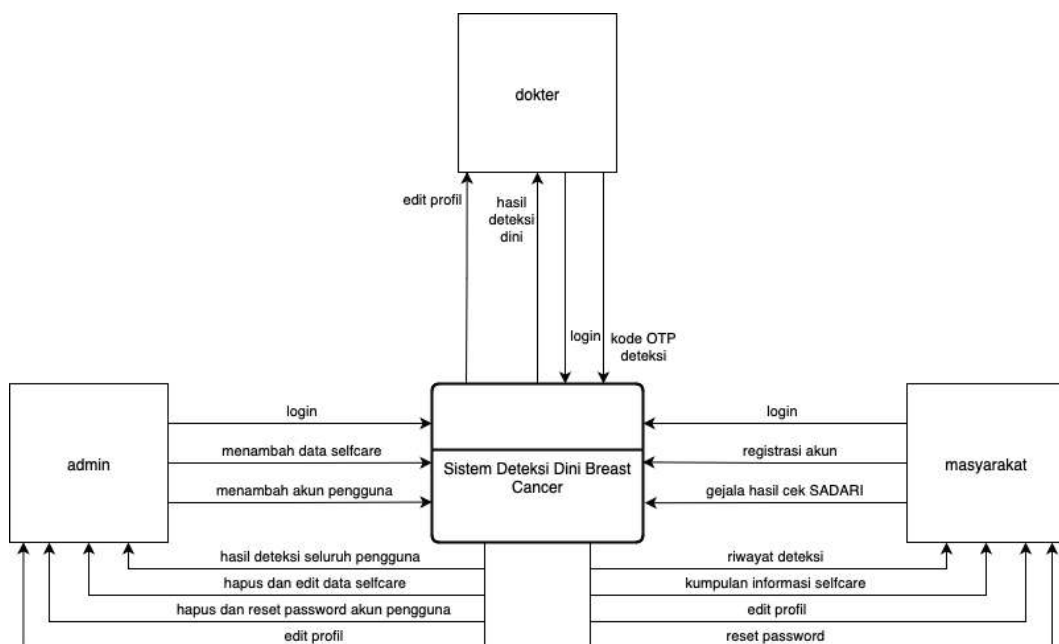
Gambar 4. 16 *Flowchart* Dokter

Pada gambar 4.16 di atas merupakan flowchart program dokter yang menggambarkan alur kerja Dokter saat ingin melihat hasil pemeriksaan SADARI pasien. Berikut ini penjelasan setiap bagian alurnya:

1. Sistem dimulai dengan menampilkan *landing page* yang berfungsi sebagai halaman awal interaksi antar pengguna dengan sistem. Halaman ini berisi deskripsi sistem, informasi layanan, dan akses ke menu login.

2. *Login* dilakukan dengan memasukkan *username* dan *password* yang sudah terdaftar. Sistem akan melakukan validasi, jika tidak valid sistem akan meminta admin untuk mengulangi login.
3. Sistem akan memeriksa apakah dokter sudah mengisi data *profile* secara lengkap. Jika *profile* sudah lengkap, proses lanjut ke tahap pengecekan hasil deteksi. Jika *profile* belum lengkap, dokter diarahkan untuk mengisi *profile*.
4. Setelah profil dokter lengkap, sistem menampilkan menu cek hasil deteksi *Breast Cancer*. Sistem akan membuka halaman input data, dokter terlebih dahulu memasukkan kode pemeriksaan yang diberikan oleh pasien. Setelah menginput kode pemeriksaan maka akan tampil akses hasil pemeriksaan pasien, dengan demikian data pasien akan aman, *private*, dan hanya dapat dilakukan atas persetujuan pasien. Sehingga dapat mencegah potensi penyalahgunaan data dan menjaga informasi medis.
5. Proses selesai setelah dokter sistem menampilkan hasil skrining *Breast Cancer* untuk dapat dijadikan bahan untuk pemberian edukasi pasien. Kemudian pengguna dapat kembali ke halaman awal yaitu *landing page*, atau keluar dari sistem.

4.3.2. DFD Level 0 (*Context Diagram*)



Gambar 4. 17 DFD Level 0 (*Context Diagram*)

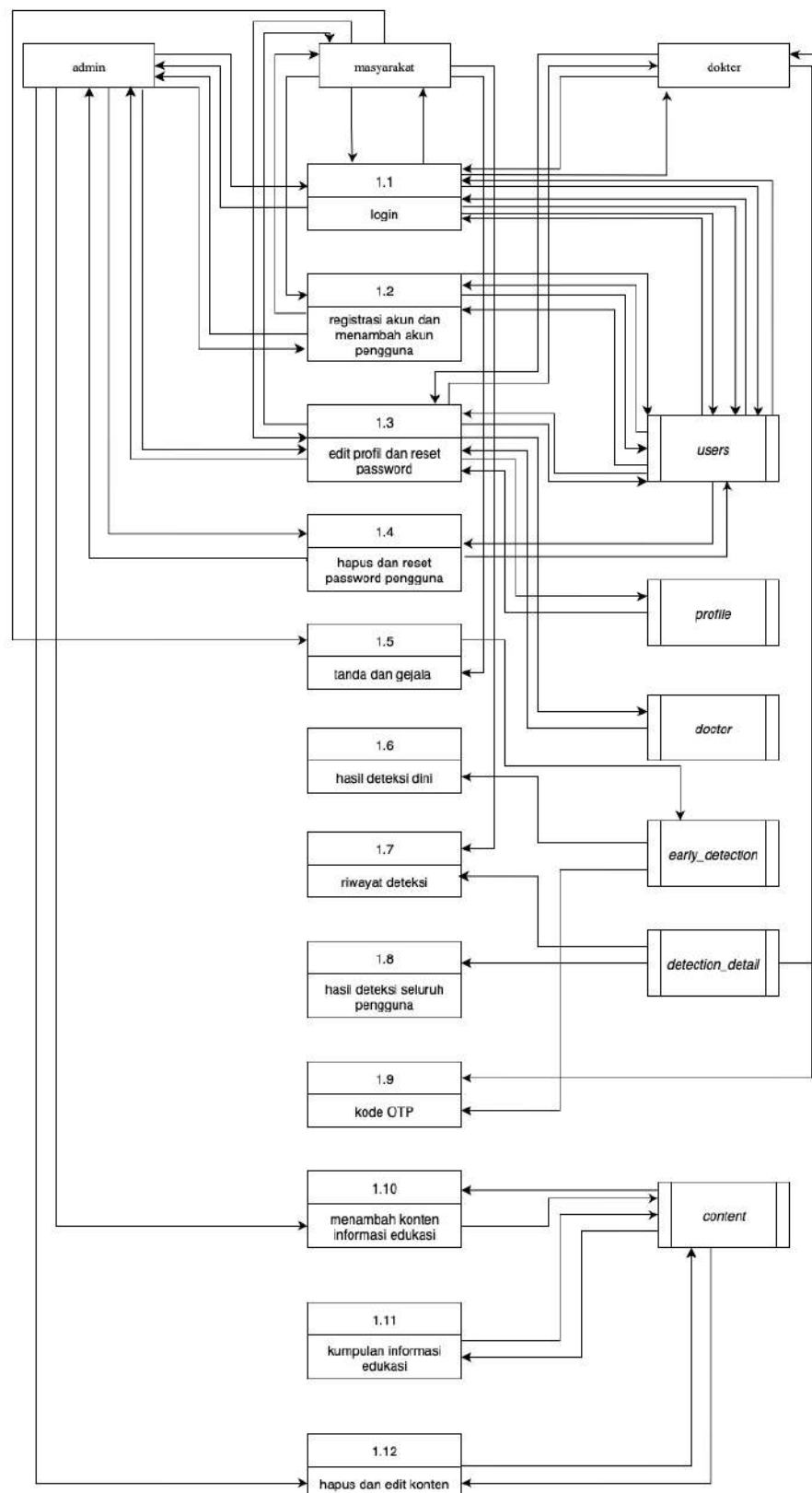
Data flow diagram (DFD) dalam sistem skrining *Breast Cancer* menggambarkan arus data yang meliputi *input*, *process*, *output*, dan aliran data. DFD level 0 merepresentasikan sistem secara keseluruhan dalam satu proses tunggal yang memperlihatkan entitas eksternal berinteraksi langsung dengan sistem (Bentes *et al.*, 2016). Pada gambar 4.17 di atas menunjukkan secara keseluruhan sistem skrining dibuat. Kemudian dapat memperlihatkan entitas eksternal yang berinteraksi, yaitu admin, masyarakat, dan profesional pemberi asuhan (PPA).

Pada entitas admin, terdapat interaksi utama dengan sistem. Admin memiliki hak akses penuh terhadap pengelolaan sistem. Admin dapat melakukan pengelolaan akun pengguna yakni penambahan akun baru, pengubahan data akun, dan penghapusan akun. Admin juga dapat melakukan *reset* password. Selain itu, admin dapat membuat dan memperbaharui konten pada menu *selfcare* dan informasi kesehatan pada halaman *landing page*. Kemudian, admin juga melakukan proses monitoring hasil skrining secara berkala.

Entitas masyarakat merupakan *end user* sistem yang memanfaatkan sistem untuk melakukan skrining secara mandiri dan memperoleh informasi edukasi. Interaksi entitas masyarakat dengan sistem, masyarakat dapat mendaftarkan akun baru untuk memperoleh akses ke fitur-fitur yang tersedia pada sistem. Selain itu, dapat melakukan pengajuan pengubahan profil dan *reset password*. Masyarakat melakukan pengisian formulir pemeriksaan skrining SADARI, sehingga sistem dapat menampilkan hasil analisis skrining secara personal. Kemudian, masyarakat dapat mengakses artikel edukasi tata cara SADARI menu *selfcare*, dan informasi kesehatan pada halaman *landing page*.

Entitas dokter memiliki akses sebagai validator hasil pemeriksaan mandiri pasien. Interaksi entitas dokter dengan sistem yakni melakukan *login* ke sistem untuk autentikasi mengakses menu profesional. dokter memiliki wewenang untuk meninjau hasil pemeriksaan pasien menggunakan kode pemeriksaan yang diperoleh dari pasien, setelah pasien melakukan pemeriksaan skrining SADARI. Selain itu, dokter juga berperan menjaga kerahasiaan data pasien dan mengakses hasil pemeriksaan secara aman.

4.3.3.DFD Level 1



Gambar 4. 18 DFD Level 1

DFD Level 1 pada gambar 4.18 di atas menggambarkan alur data yang saling terhubung antara pengelolaan akun pengguna, proses skrining *Breast Cancer*, dan pengelolaan konten edukasi informasi. Seluruh data tersimpan dalam *store* yang terdiri atas entitas *users*, *profile*, *doctor*, *early_detection*, *detection_detail*, dan *content*. Pada penelitian ini sistem memiliki tiga entitas utama, yaitu admin, masyarakat, dan dokter.

Admin memiliki peran sebagai pengelola sistem. Admin dapat menambah akun pengguna baru masyarakat dan dokter, yang datanya tersimpan pada *database users*. Admin juga memiliki hak akses untuk menghapus akun dan mereset *password* pengguna, datanya tersimpan pada *database profile*. Selain itu, admin juga memiliki hak akses untuk menambah konten edukasi informasi yang datanya tersimpan pada *database content*, serta mengedit dan menghapus konten. Admin dapat memantau seluruh hasil deteksi pengguna melalui data yang diambil dari *database early_detection* dan *detection_detail* untuk keperluan evaluasi.

Masyarakat dapat melakukan registrasi akun baru dan login ke sistem, data akun tersimpan pada *database users*. Setelah berhasil login, pengguna harus melengkapi profil dan dapat memperbaharui profil, datanya disimpan pada *database profile*. Selanjutnya masyarakat melakukan pengisian formulir skrining dengan menginputkan tanda dan gejala setelah melakukan SADARI, data ini akan diproses untuk menghasilkan prediksi berdasarkan Algoritma Naïve Bayes yang tercatat pada *database early_detection*. Selain hasil prediksi, pengguna juga akan mendapatkan kode pemeriksaan unik dan random yang terdiri dari alfanumerik untuk menjaga keamanan akses hasil pemeriksaan. Masyarakat juga dapat mengakses untuk meninjau hasil pemeriksaan sebelumnya yang mengambil data dari *database early_detection* dan *detection_detail*. Kemudian masyarakat juga dapat mengakses edukasi informasi terkait *Breast Cancer* dan skrining yang mengambil data dari *database content*.

Dokter memiliki akses sebagai tenaga profesional yang mengakses data hasil prediksi untuk memastikan akurasi hasil deteksi. Dokter dapat mengakses sistem setelah berhasil login, kemudian dokter harus melengkapi *profile* dan dapat memperbaharui profil yang datanya disimpan pada *database doctor*. Selanjutnya,

dokter dapat mengakses hasil prediksi skrining yang telah diisi oleh pasien jika pasien memberikan kode pemeriksaan. Setelah dokter memasukkan kode pemeriksaan, dokter dapat mengakses hasil pemeriksaan melalui *database early_detection* dan *detection_detail*.

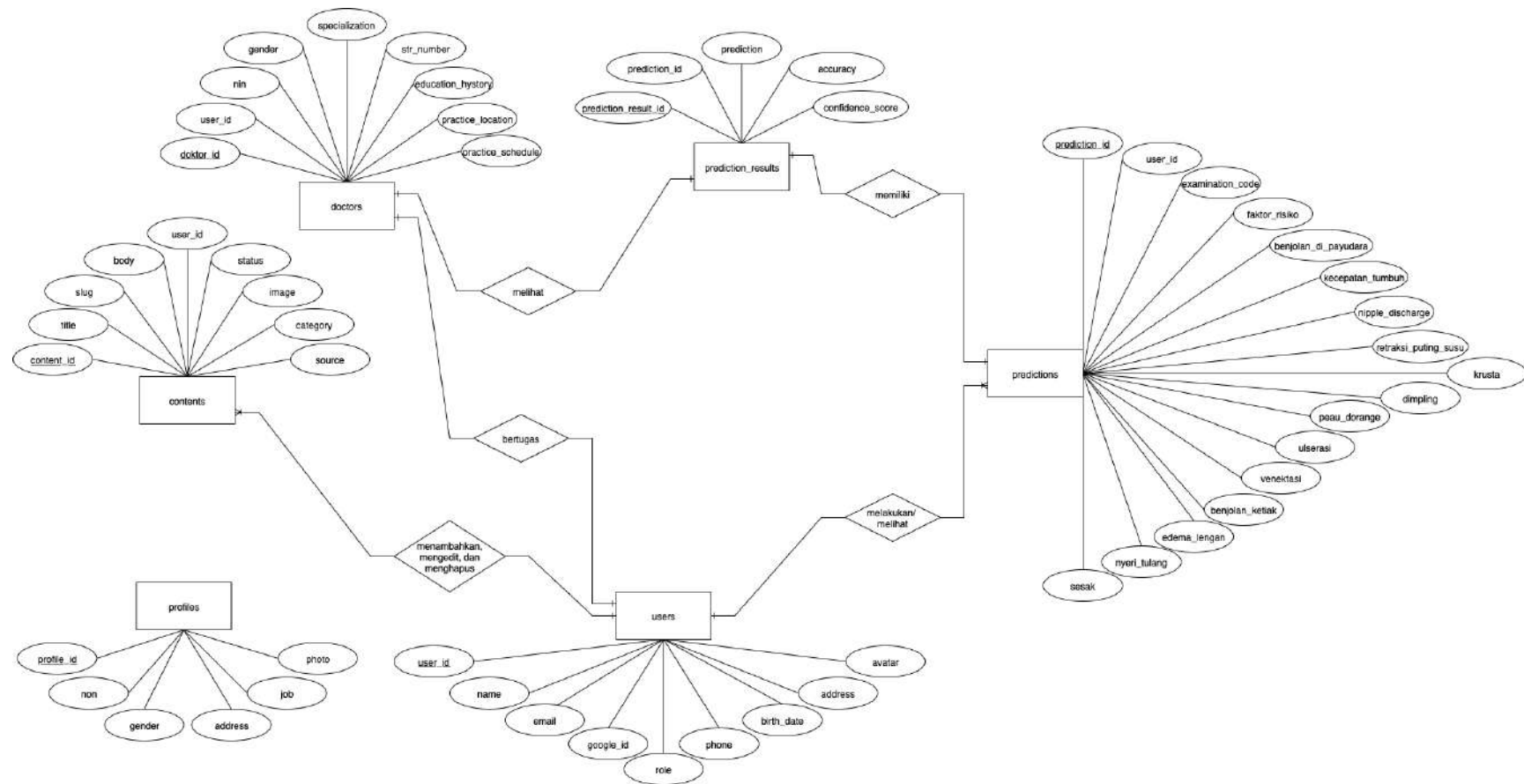
4.3.4. Perancangan Database

a. Entity Relationship Diagram (ERD)

Menurut Hartono B. (2021), *Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan konsep yang menggambarkan hubungan antara penyimpanan data (*database*) dan bersarkan persepsi dunia nyata yang terdiri dari berbagai objek yang disebut entitas serta hubungan atau relasi antar entitas tersebut. ERD yang digunakan pada penelitian ini mempunyai 6 entitas, yaitu:

1. Entitas *users* yang memiliki atribut berupa *user_id*, *name*, *email*, *google_id*, *email_verified_at*, *password*, *role*, *phone*, *birth_date*, *address*, dan *avatar*.
2. Entitas *doctors* yang memiliki atribut berupa *doctor_id*, *user_id*, *nin*, *gender*, *specialization*, *str_number*, *education_history*, *practice_location*, dan *practice_schedule*.
3. Entitas *content* yang memiliki atribut berupa *content_id*, *title*, *slug*, *body*, *status*, *user_id*, *image*, *category*, dan *source*.
4. Entitas *profiles* yang memiliki atribut berupa *profile_id*, *nin*, *gender*, *address*, *job*, dan *photo*.
5. Entitas *predictions* yang memiliki atribut berupa *id_prediction*, *user_id*, *faktor_risiko*, *benjolan_di_payudara*, *kecepatan_tumbuh*, *nipple_discharge*, *retraksi_puting_susu*, *krusta*, *dimpling*, *peau_dorange*, *ulserasi*, *venektasi*, *benjolan_ketiak*, *edema_lengan*, *nyeri_tulang*, *sesak*, dan *examination_code*.
6. Entitas *prediction_result* yang memiliki atribut berupa *id_prediction_result*, *prediction_id*, *prediction*, *accuracy*, dan *confidence_score*.

Entity Relationship Diagram (ERD) yang digunakan pada penelitian ini seperti pada gambar 4.17 berikut ini:

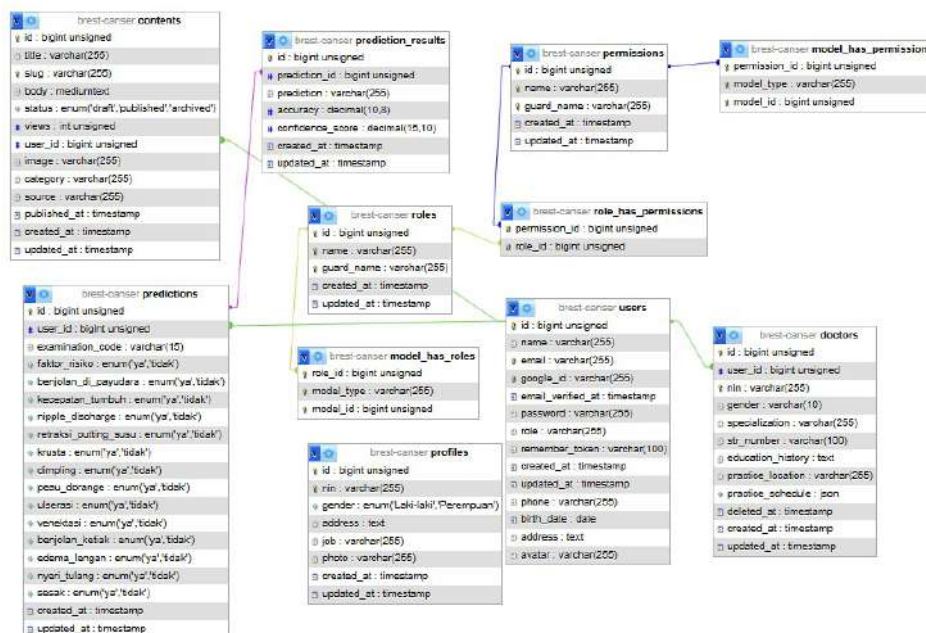


Gambar 4. 19 Entity Relationship Diagram (ERD)

Berdasarkan Gambar 4.17 di atas, kardinalitas yang terbentuk pada ERD sistem deteksi *Breast Cancer* menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof Dr. I.G.N.G Ngoerah sebagai berikut:

1. Relasi antara entitas *users* dengan *contents* adalah *one to many* (1:N)
2. Relasi antara entitas *users* dengan *predictions* adalah *one to many* (1:N)
3. Relasi antara entitas *users* dengan *doctors* adalah *one to one* (1:1)
4. Relasi antara entitas *predictions* dengan *prediction_results* adalah *one to one* (1:1).

b. *Physical Data Model (PDM)*



Gambar 4. 20 *Physical Data Model (PDM)*

Berdasarkan *physical data model* pada gambar di atas, sistem skrining *Breast Cancer* menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah sebagai berikut:

1) Tabel *contents*

Tabel 4. 4 Tabel *Contents*

No.	Nama field	Tipe Data	Keterangan
1	<i>content_id</i>	bigint(20)	<i>Primary key, auto increment, not null</i>

No.	Nama field	Tipe Data	Keterangan
2	<i>title</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>
3	<i>slug</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>
4	<i>body</i>	mediumtext	<i>Not null</i>
5	<i>status</i>	Enum('draft', 'publish', 'archived')	<i>Not null</i>
6	<i>user_id</i>	bigint(20)	<i>Foreign key, not null</i>
7	<i>image</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>
8	<i>category</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>
9	<i>source</i>	varchar(255)	-
10	<i>created_at</i>	timestamp	<i>Not null</i>
11	<i>updated_at</i>	timestamp	<i>Not null</i>

2) Tabel *users*

Tabel 4. 5 Tabel *Users*

No.	Nama field	Tipe Data	Keterangan
1	<i>user_id</i>	bigint(20)	<i>Primary key, auto increment, not null</i>
2	<i>name</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>
3	<i>email</i>	varchar(255)	<i>Unique, not null</i>
4	<i>google_id</i>	varchar(255)	<i>Unique, not null</i>
5	<i>email_verified_at</i>	timestamp	-
6	<i>password</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>
7	<i>remember_token</i>	varchar(255)	-
8	<i>created_at</i>	timestamp	<i>Not null</i>
9	<i>updated_at</i>	timestamp	<i>Not null</i>
10	<i>phone</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>
11	<i>birth_date</i>	date	<i>Not null</i>
12	<i>address</i>	text	<i>Not null</i>
13	<i>avatar</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>

3) Tabel *profiles*Tabel 4. 6 Tabel *Profiles*

No.	Nama field	Tipe Data	Keterangan
1	<i>profile_id</i>	bigint(20)	<i>Primary key, auto increment, not null</i>
2	<i>nin</i>	varchar(255)	<i>Unique</i>
3	<i>gender</i>	enum('Laki-laki', 'Perempuan')	<i>Not null</i>
4	<i>user_id</i>	bigint(20)	<i>Foreign key, not null</i>
5	<i>address</i>	text	<i>Not null</i>
6	<i>job</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>
7	<i>photo</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>
8	<i>created_at</i>	timestamp	<i>Not null</i>
9	<i>updated_at</i>	timestamp	<i>Not null</i>

4) Tabel *predictions*Tabel 4. 7 Tabel *Predictions*

No.	Nama field	Tipe Data	Keterangan
1	<i>prediction_id</i>	bigint(20)	<i>Primary key, auto increment, not null</i>
2	<i>user_id</i>	bigint(20)	<i>Foreign key, not null</i>
3	<i>examination_code</i>	varchar(255)	<i>Unique, not null</i>
4	<i>faktor_risiko</i>	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
5	<i>benjolan_di_payudara</i>	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
6	<i>nipple_discharge</i>	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
7	<i>retraksi_puting_susu</i>	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
8	<i>krusta</i>	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
9	<i>dimpling</i>	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
10	<i>peau_dorange</i>	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>

No.	Nama field	Tipe Data	Keterangan
11	ulserasi	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
12	venektasi	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
13	benjolan_ketiak	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
14	edema_lengan	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
15	nyeri_tulang	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
16	sesak	enum('Ya', 'Tidak')	<i>Not null</i>
17	<i>created_at</i>	timestamp	-
18	<i>updated_at</i>	timestamp	-

5) Tabel *prediction_results*

Tabel 4. 8 Tabel *Prediction Result*

No.	Nama field	Tipe Data	Keterangan
1	<i>prediction_result_id</i>	bigint(20)	<i>Primary key, auto increment, not null</i>
2	<i>prediction_id</i>	bigint(20)	<i>Foreign key, not null</i>
3	<i>prediction</i>	varchar(255)	<i>Foreign key, not null</i>
4	<i>accuracy</i>	decimal (15,10)	<i>Not null</i>
4	<i>created_at</i>	timestamp	-
5	<i>updated_at</i>	timestamp	-

6) Tabel *doctors*

Tabel 4. 9 Tabel *Doktors*

No.	Nama field	Tipe Data	Keterangan
1	<i>doctor_id</i>	bigint(20)	<i>Primary key, auto increment, not null</i>
2	<i>user_id</i>	bigint(20)	<i>Foreign key, not null</i>
3	<i>nin</i>	varchar(255)	<i>Unique</i>

No.	Nama field	Tipe Data	Keterangan
4	<i>gender</i>	enum('Laki-laki', 'Perempuan')	<i>Not null</i>
5	<i>specialization</i>	enum('Bedah Onkologi', 'Bedah Umum', 'Dokter Umum')	<i>Not null</i>
6	<i>str_number</i>	varchar(100)	<i>Not null</i>
7	<i>education_history</i>	text	<i>Not null</i>
8	<i>practice_location</i>	varchar(255)	<i>Not null</i>
9	<i>practice_schedule</i>	json	<i>Not null</i>
10	<i>created_at</i>	timestamp	-
11	<i>updated_at</i>	timestamp	-

4.4 Melakukan Tahapan *Sprint Backlog* Terhadap Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis Web.

Pada tahap ketiga pada metode *agile scrum* yakni membuat *product backlog item* agar sesuai dengan perencanaan mengenai fungsionalitas pada sistem, sehingga dapat menghasilkan sistem yang sesuai dengan keinginan. Tahap ini menggambarkan secara *real-time* dari *product* yang akan dikerjakan selama *sprint* untuk mencapai *sprint goal*, kemudian *sprint backlog* dapat diperbaharui sepanjang *sprint* untuk memungkinkan inspeksi kemajuan dalam *daily scrum* (Schwaber and Sutherland, 2020). *Sprint goal* yang dihasilkan pada perancangan sistem skrining *Breast Cancer* yakni fungsi login, fungsi *landing page*, fungsi menu *selfcare*, dan fungsi menu skrining. Berikut ini rencana yang dibuat untuk mencapai *sprint goal* yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 10 *Sprint Backlog*

No	Item	Task	Estimasi (dalam hari)
1	<i>Landing page</i>	a. Membuat halaman <i>landing page</i>	3
2	Login dan Registrasi	a. Membuat halaman login b. Membuat halaman registrasi	3

No	Item	Task	Estimasi (dalam hari)
3	<i>Profile</i>	a. Membuat halaman <i>profile</i>	2
		a. Membuat halaman edukasi <i>Breast Cancer</i>	3
		b. Membuat halaman edukasi tanda dan gejala <i>Breast Cancer</i>	
4	Menu <i>Selfcare</i>	c. Membuat halaman edukasi faktor risiko <i>Breast Cancer</i>	
		d. Membuat halaman edukasi SADARI meliputi pengertian, cara, dan waktu melakukan.	
		a. Membuat halaman input tanda dan gejala <i>Breast Cancer</i>	25
		b. Membuat halaman hasil prediksi <i>Breast Cancer</i> dengan dilakukan integrasi model deteksi probabilitas <i>Breast Cancer</i>	
5	Menu skrining	c. Membuat halaman riwayat hasil prediksi.	
		d. Membuat halaman pencarian hasil prediksi	
Total			36 hari

4.5 Memulai Tahapan *Daily Scrum* Terhadap Koding Program Skrining *Breast Cancer* Berbasis Web.

Tahap ini merupakan tahap ke-empat yang dikerjakan berdasarkan *task* yang telah ditetapkan pada *sprint backlog* terkait pengembangan sistem skrining *Breast Cancer*. Pada tahap *sprint* dilakukan dalam waktu 36 hari, pembuatan sistem dimulai berdasarkan *sprint planning* dan *sprint backlog* sesuai dengan estimasi waktu yang telah ditentukan.

Pada proses pengembangan sistem dilakukan monitoring saat *daily scrum*. Kemudian, pengerjaan *task* yang telah diselesaikan sesuai dengan tingkat kesulitan halaman yang dibuat. Setiap harinya *task* yang dikerjakan akan direview saat menemukan permasalahan yang terjadi saat pelaksanaan setiap *sprint* pada

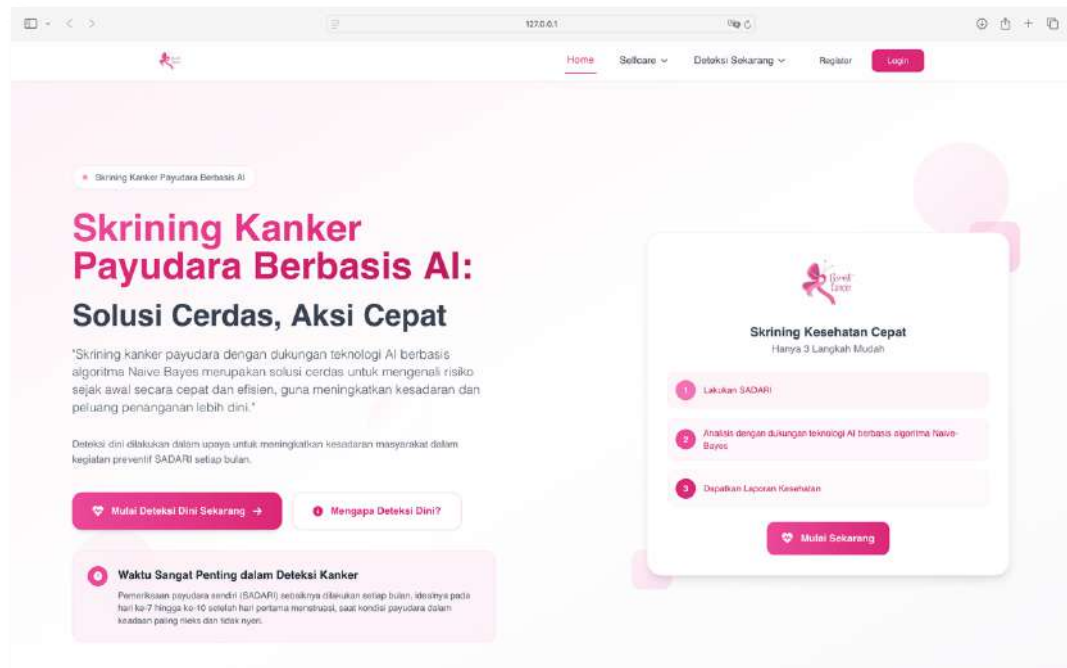
pengembangan sistem. Kegiatan pada masing-masing *sprint* dilakukan sesuai dengan estimasi waktu yang telah ditentukan. Terdapat tiga *sprint* pada penelitian ini untuk menghasilkan fitur-fitur sistem skrining *Breast Cancer*. Pada *sprint* pertama dilakukan dengan membuat *landing page*, *login* dan registrasi, dan pengelolaan *profile* masyarakat dan dokter. Kemudian pada *sprint* kedua dilakukan pembuatan halaman *selfcare* dan formulir input tanda dan gejala *Breast Cancer*. Pada *sprint* ketiga yaitu dilakukan integrasi model deteksi probabilitas *Breast Cancer*, halaman riwayat hasil prediksi, dan halaman pencarian hasil prediksi. Berikut ini hasil dari kegiatan *sprint* yang dikembangkan:

4.5.1 *Sprint* Pertama

Pada tahap *sprint* pertama dalam pengembangan sisten skrining *Breast Cancer* menggunakan Algoritma Naïve Bayes yakni membuat *landing page*, *login* dan registrasi, dan pengelolaan *profile* masyarakat dan dokter. Kegiatan ini dilakukan sesuai dengan perencanaan pada tahap *product backlog*, dan sesuai dengan prioritas *task* yang dikerjakan pada tahap *sprint planning* pembuatan sistem. Berikut ini tahap pengembangan pada *sprint* pertama:

a. Halaman *Landing Page*

Halaman *landing page* dikembangkan sebagai halaman awal yang menjadi titik awal interaksi pengguna dengan sistem skrining *Breast Cancer*. Tampilan pada halaman ini dirancang dengan tampilan yang informatif dan *responsive* yang bertujuan sebagai langkah preventif dan promotif pentingnya melakukan SADARI (periksa payudara sendiri) melalui sistem skrining *Breast Cancer*. Kemudian pada halaman ini memuat *navigation bar* yakni *selfcare*, mulai skrining, dan login.



Gambar 4. 21 Halaman *Landing Page*

Berdasarkan gambar 4.21 di atas merupakan hasil dari *task* membuat halaman *landing page*, pengembangan halaman ini memiliki tujuan utama yakni membangun kesadaran masyarakat (*user*) dimulai dari masa dimulainya menstruasi dan masa dimulainya menopause untuk melakukan skrining secara mandiri serta sistem yang mudah diakses. Tampilan *landing page* pada gambar 4.21 di atas menampilkan *landing page* dari akses pengguna masyarakat dan pengguna dokter tanpa perlu melakukan *login* terlebih dahulu.

b. Halaman *Login* dan Registrasi

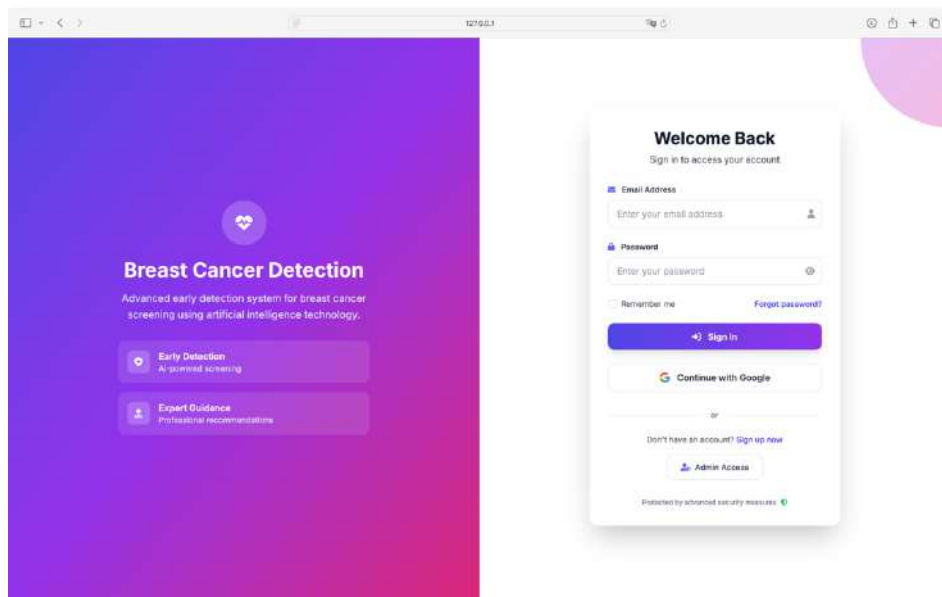
Halaman *login* dan registrasi merupakan fitur untuk autentikasi pengguna pada sistem skrining *Breast Cancer* yang disesuaikan dengan *role* pengguna yakni pengguna masyarakat, dokter, dan admin.

Gambar 4. 22 Halaman Registrasi Pengguna Masyarakat

Berdasarkan gambar 4.22 di atas merupakan halaman registrasi pengguna masyarakat. Pengguna masyarakat dapat melakukan registrasi secara mandiri, baik melalui pengisian *form* maupun menggunakan akun *Google* untuk memudahkan proses autentikasi.

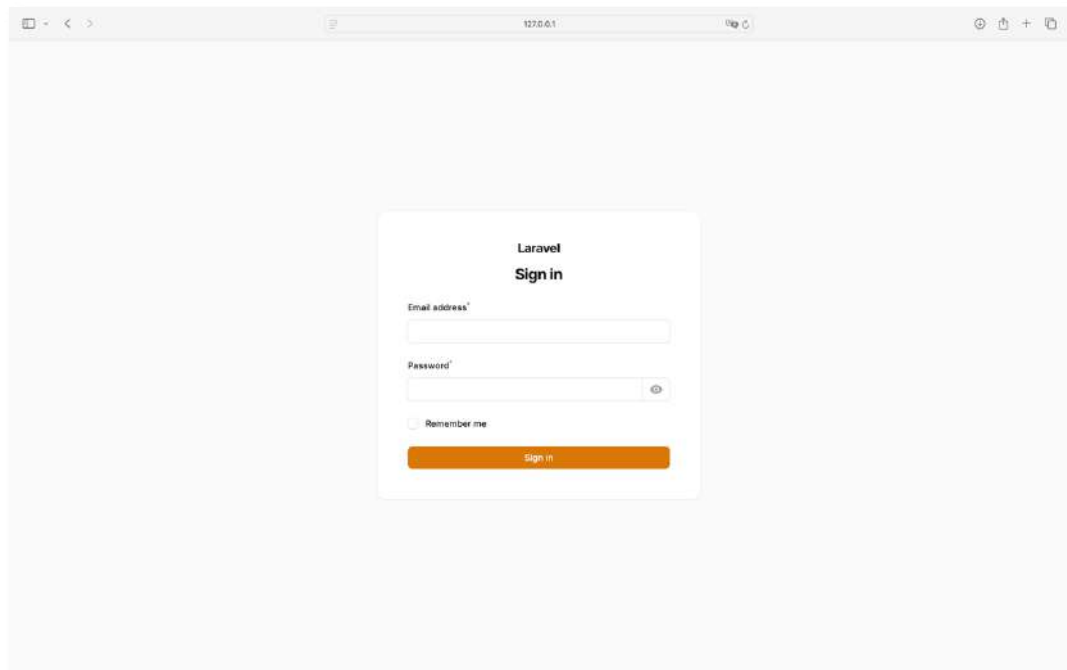
Gambar 4. 23 Halaman *Login* Pengguna Masyarakat

Berdasarkan gambar 4.23 di atas merupakan halaman *login* pengguna masyarakat. Pengguna masyarakat dapat menginputkan *username* yakni alamat email dan password, selain registrasi pengguna masyarakat juga dapat *login* menggunakan akun *Google* untuk memudahkan akses pada sistem. Pengguna masyarakat diharuskan untuk *login* jika ingin melakukan skrining dan melihat hasil prediksi yang pernah dilakukan. Setelah pengguna berhasil login maka akan *alert* akses ke sistem berhasil.



Gambar 4. 24 Halaman *Login* Pengguna Dokter

Berdasarkan gambar 4.24 di atas merupakan halaman *login* pengguna dokter. Berbeda dengan pengguna masyarakat, pengguna dokter hanya dapat *login* dengan menginputkan *username* yakni alamat *email* dan *password* yang telah didaftarkan oleh pengelola sistem. Setelah pengguna berhasil login maka akan *alert* akses ke sistem berhasil.

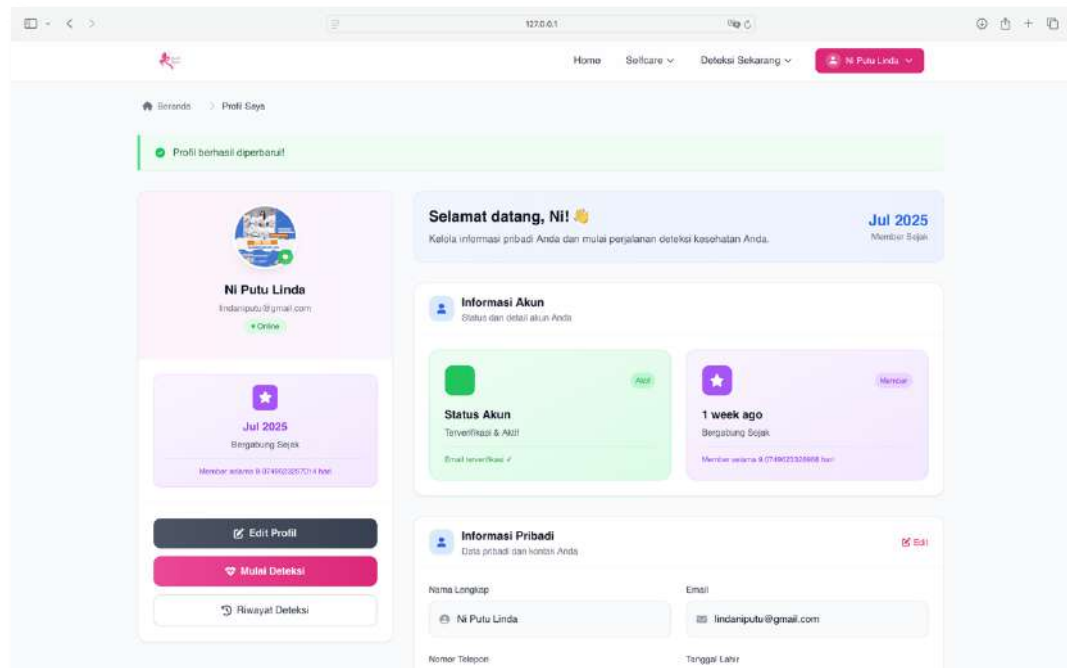


Gambar 4. 25 Halaman Login Pengguna Admin

Berdasarkan gambar 4.25 di atas merupakan halaman *login* pengguna admin. Pengguna admin menginputkan *username* yakni alamat *email* dan *password* yang telah didaftarkan oleh pengelola sistem. Pengguna dokter dan admin ini melakukan *login* menggunakan *username* dan *password* yang telah dibuatkan sebelumnya dan aksesnya berdasarkan peran (*role-based access control*) yang ditetapkan dalam sistem. Hal ini dilakukan bertujuan untuk memastikan keamanan, pengaturan hak akses, dan Batasan fungsional antar pengguna.

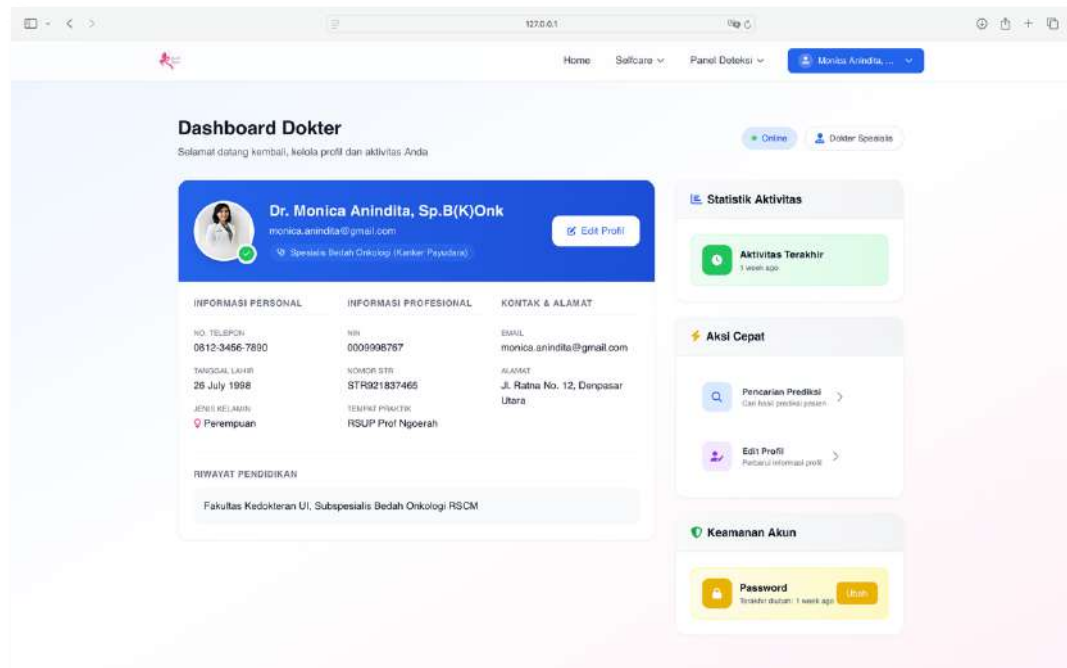
c. Halaman Pengelolaan *Profile*

Pada halaman pengelolaan *profile* dirancang untuk memungkinkan setiap jenis pengguna baik masyarakat dan dokter dapat memperbarui informasi pribadi sesuai peran masing-masing.



Gambar 4. 26 Halaman *Profile* Masyarakat

Berdasarkan gambar 4.26 di atas merupakan halaman pengelolaan *profile* masyarakat yang dapat dilakukan pembaruan informasi pribadi. Informasi yang dapat dikelola meliputi yakni nama lengkap, email, nomor telepon, tanggal lahir, alamat lengkap, dan foto *profile*. Kemudian pengguna masyarakat juga dapat melakukan perubahan *password* untuk menjaga keamanan akun meliputi yakni *password* saat ini, *password* baru, dan konfirmasi *password* baru. Halaman pengelolaan *profile* masyarakat dikembangkan *responsive* dan *user friendly* agar memudahkan pengguna dalam memperbaharui informasi secara mandiri dan berkelanjutan.



Gambar 4. 27 Halaman *Profile* Dokter

Berdasarkan gambar 4.27 di atas merupakan halaman pengelolaan *profile* dokter yang dapat dilakukan pembaruan informasi pribadi dan informasi profesional. Informasi yang dapat dikelola secara mandiri meliputi yakni nama lengkap, email, nomor telepon, tanggal lahir, nomor induk nasional (NIN), jenis kelamin, dan alamat. Kemudian informasi profesional meliputi yakni spesialisasi, nomor STR, tempat praktik, dan riwayat Pendidikan.

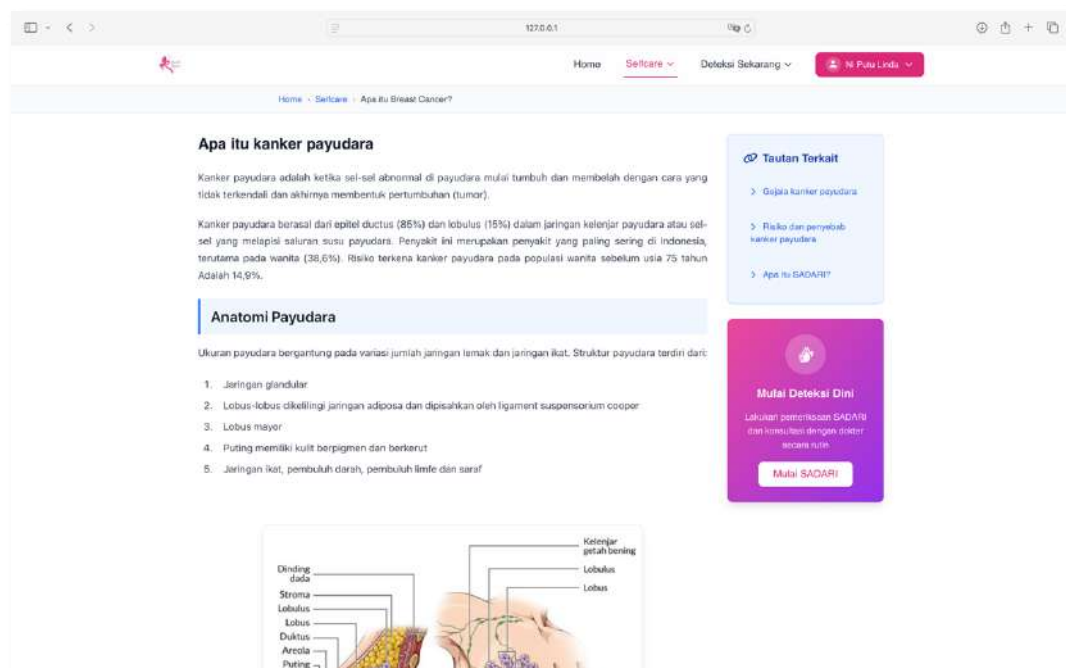
Pada gambar 4.26 dan gambar 4.27 merupakan hasil dari *task* membuat halaman pengelolaan *profile*. Seluruh data pada *profile* tersimpan secara aman dalam basis data yang telah dirancang, hal ini bertujuan untuk menjaga integritas data serta mendukung validasi data pada setiap interaksi pengguna dalam sistem. Sehingga, dapat mendukung kesinambungan fungsi sistem serta menjamin akurasi dan keamanan data yang dikelola.

4.5.2 *Sprint* Kedua

Sprint kedua dalam pengembangan sistem skrining *Breast Cancer* memuat *task* yang meliputi pembuatan halaman *selfcare* dan halaman formulir input tanda dan gejala *Breast Cancer*. Pada pembuatan *task* halaman *selfcare* terdapat *task*

pembuatan halaman edukasi *Breast Cancer*, *task* pembuatan halaman edukasi tanda dan gejala *Breast Cancer*, *task* pembuatan halaman edukasi faktor risiko *Breast Cancer*, dan *task* pembuatan halaman edukasi SADARI meliputi pengertian, cara, dan waktu melakukan. Berikut ini penjelasan pengembangan sistem pada *sprint* kedua:

a. Halaman *Selfcare*



Gambar 4. 28 Halaman *Selfcare*

Berdasarkan gambar 4.28 di atas merupakan halaman *selfcare* yang berperan penting dalam mendukung pengguna dalam melakukan skrining *Breast Cancer* secara mandiri. Pada pengembangan halaman *selfcare* ini merupakan *navigation bar* yang memiliki *sub navigation bar* yaitu apa itu *Breast Cancer*, tanda dan gejala *Breast Cancer*, faktor risiko *Breast Cancer*, dan SADARI. *Sub navigation bar* ini dikembangkan interaktif agar memudahkan pengguna dalam mengakses, selain itu terdapat *breadcrumb* untuk memberikan orientasi lokasi. *Breadcrumb* ini membantu pengguna agar tidak merasa bingung saat membaca pada halaman *selfcare* yang memiliki banyak *sub navigation bar*. Kemudian terdapat *call to action* (CTA) button pada halaman *selfcare* berfungsi sebagai pintasan bagi pengguna, CTA yang bertuliskan “Mulai SADARI” bertujuan untuk mempercepat

navigasi menghubungkan dengan tindakan skrining secara mandiri menginputkan tanda dan gejala pada formulir.

b. Halaman Formulir Input Tanda dan Gejala *Breast Cancer*

Gambar 4. 29 Halaman Validasi Informasi Siklus Menstruasi

Pada gambar 4.29 di atas merupakan halaman formulir input tanda dan gejala *Breast Cancer* untuk melakukan validasi informasi siklus menstruasi oleh akses pengguna masyarakat. Validasi informasi ini penting dilakukan berfungsi untuk menyesuaikan waktu pengisian berdasarkan status menstruasi pengguna. Terdapat dua kondisi yang dapat dipilih oleh pengguna yakni “Masih Menstruasi” dan “Sudah Menopause”.

Gambar 4. 30 Halaman Validasi Pada Kondisi Pengguna Masih Menstruasi

Pada gambar 4.30 di atas menjelaskan pengguna yang memilih *button* masih menstruasi, sistem hanya akan mengizinkan pengisian data satu kali dalam 1 siklus menstruasi yakni pada hari ke-7 hingga ke 10 setelah hari pertama menstruasi. Kemudian pengguna menginputkan tanggal hari pertama menstruasi terakhir, setelah itu *button* validasi dan lanjutkan akan aktif dan dapat diklik untuk memulai pengisian tanda dan gejala yang dirasakan oleh masyarakat.

Gambar 4. 31 Halaman Validasi Pada Kondisi Pengguna Sudah Menopause

Pada gambar 4.31 di atas menjelaskan kondisi yang dipilih pengguna yakni “Sudah Menopause”. Kemudian pengguna diharuskan untuk memilih pada usia berapa pengguna sudah mengalami menopause, sehingga *button* lanjutkan ke deteksi akan aktif dan dapat diklik untuk memulai pengisian tanda dan gejala yang dirasakan oleh masyarakat. Pengguna yang memilih kondisi sudah menopause akan mendapat informasi untuk melakukan SADARI secara rutin setiap 1 bulan sekali, pengguna dapat kembali mengisi dibulan selanjutnya sesuai tanggal mulai deteksi dibulan sebelumnya.

Pada gambar 4.30 dan gambar 4.31 pengguna yang telah memilih berdasarkan kondisi “Masih Menstruasi” dan “Sudah Menopause” kemudian klik *button* untuk mulai mengisi formulir input tanda dan gejala merupakan mekanisme

untuk pembatasan bagi pengguna dalam melakukan prediksi. Kemudian, mekanisme ini tidak mempengaruhi hasil prediksi yang akan dihasilkan oleh sistem akibat pemilihan kondisi hormonal oleh pengguna selama siklus menstruasi dan selama masa menopause.

Gambar 4. 32 Halaman Formulir Input Tanda dan Gejala

Pada gambar 4.32 merupakan hasil dari *task* membuat halaman formulir input tanda dan gejala. Pengguna dapat memulai untuk mengisi kondisi yang dialami saat melakukan SADARI, dengan jumlah 14 pertanyaan yang menggambarkan kondisi pengguna yang dapat dipilih. Pada setiap pertanyaan akan terdapat dua pilihan kondisi, setelah kondisi yang mewakili pengguna dipilih maka *button* berikutnya akan aktif. Hal ini dilakukan bertujuan untuk menghindari kondisi yang belum terisi oleh pengguna. Selain *button* berikutnya, pada halaman ini juga terdapat *button* sebelumnya yang bertujuan untuk melihat kembali pertanyaan yang sebelumnya.

Kemudian pada gambar 4.30 ini terdapat pula informasi tujuan dilakukannya deteksi yang menggunakan dukungan teknologi berbasis *artificial intelegence* yakni Naïve Bayes. Sehingga hasil prediksi yang akan muncul kepada pengguna berdasarkan perhitungan probabilitas dari kondisi yang telah diinputkan untuk mengetahui klasifikasi termasuk *Breast Cancer* atau *non Breast Cancer*.

Gambar 4. 33 Halaman Formulir Input Tanda dan Gejala Pada Detail Informasi

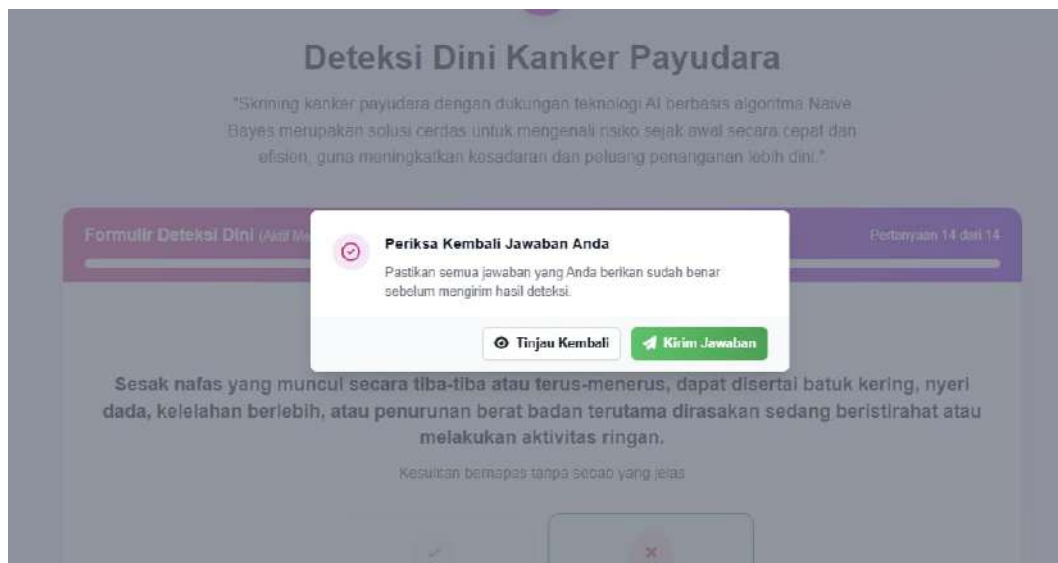
Pada gambar 4.33 di atas merupakan halaman formulir input tanda dan gejala yang memiliki detail informasi yang dapat memberikan informasi tambahan yang diinginkan oleh pengguna. Detail informasi atau *modal popup* akan muncul setelah pengguna mengklik *hyperlink* yang bertuliskan pelajari selengkapnya. Kemudian setelah pengguna selesai membaca pada *modal popup*, pengguna memilih faktor risiko yang sesuai dengan kondisi pengguna. Pengguna juga dapat kembali ke halaman formulir input tanda dan gejala dengan klik *button* simpan.

Gambar 4. 34 Halaman Pertanyaan Dengan Gambar Pada Formulir Input Tanda dan Gejala

Pada gambar 4.34 di atas merupakan halaman formulir input tanda dan gejala yang berisikan ilustrasi terkait kondisi tersebut. Sehingga, pengguna memahami dari setiap pernyataan.

Gambar 4. 35 Halaman Akhir Pada Formulir Input Tanda dan Gejala

Pada gambar 4.35 merupakan halaman akhir pada formulir input tanda dan gejala yang diisi oleh pengguna dari 1 hingga 14 pertanyaan. Pada halaman ini terdapat *button* kirim hasil, apabila diklik oleh pengguna maka akan mengarahkan pengguna ke halaman hasil prediksi. Namun, jika pengguna mengklik *button* sebelumnya maka pengguna akan diarahkan ke pertanyaan pada formulir input tanda dan gejala sebelumnya. Namun, sebelum pengguna mendapatkan hasil prediksi, maka akan muncul *alert*. *Alert* ini bertujuan untuk memastikan kondisi yang telah diinputkan oleh pengguna sudah sesuai dengan tanda dan gejala yang dialami, atau dapat juga dikatakan sebagai konfirmasi ulang sebelum *final*. Berikut ini *alert* yang muncul ketika pengguna akan mengakhiri penginputan formulir:

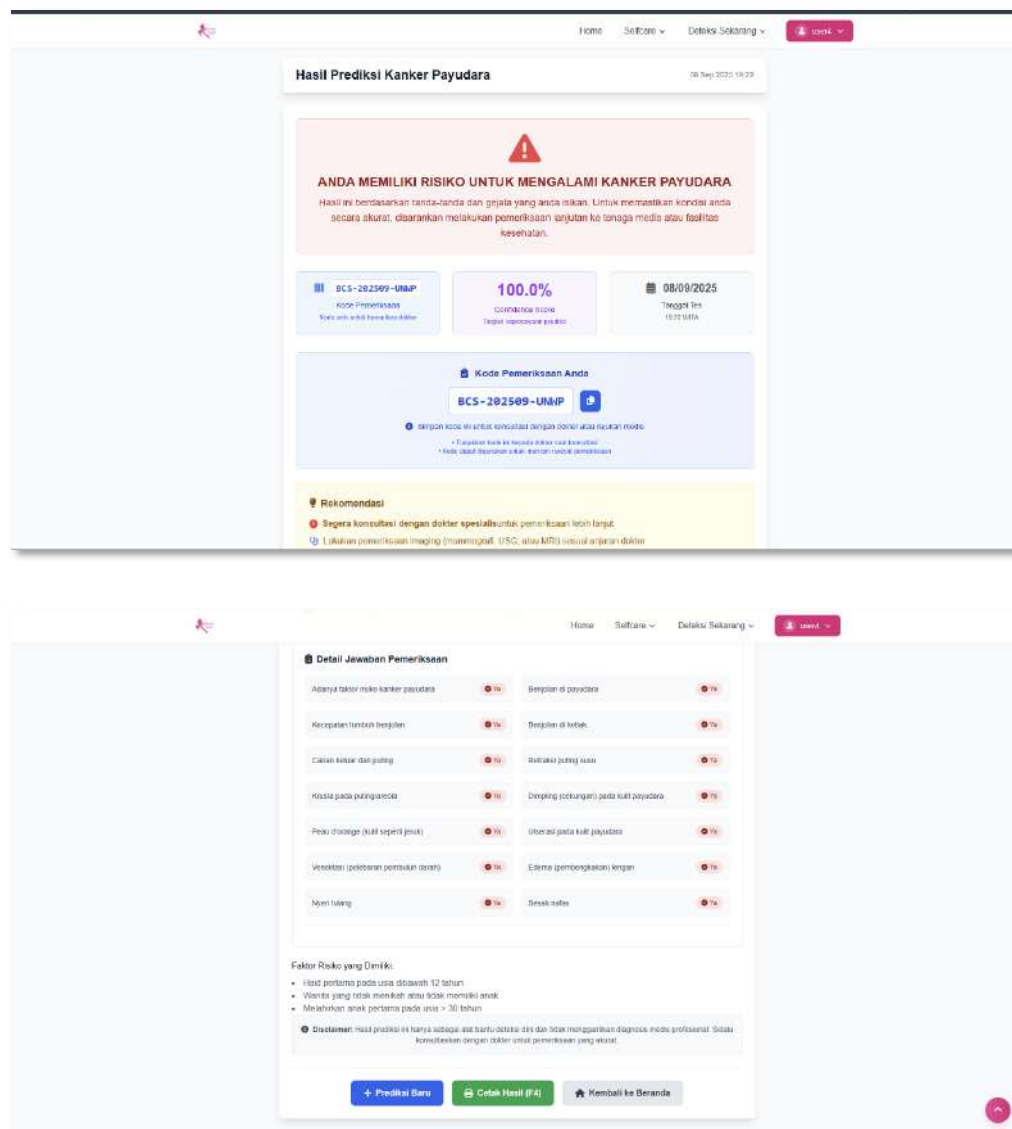


Gambar 4. 36 *Alert* Untuk Memastikan Kondisi Tanda dan Gejala Sebelum Muncul Hasil Prediksi

4.5.3 *Sprint* Ketiga

Pada *sprint* ketiga dalam pengembangan sistem skrining *Breast Cancer* memuat *task* yang meliputi pembuatan halaman hasil skrining dengan dilakukan integrasi model deteksi probabilitas *Breast Cancer*, halaman riwayat hasil prediksi, dan halaman pencarian hasil prediksi. Berikut ini penjelasan pengembangan sistem skrining pada tahap *sprint* ketiga:

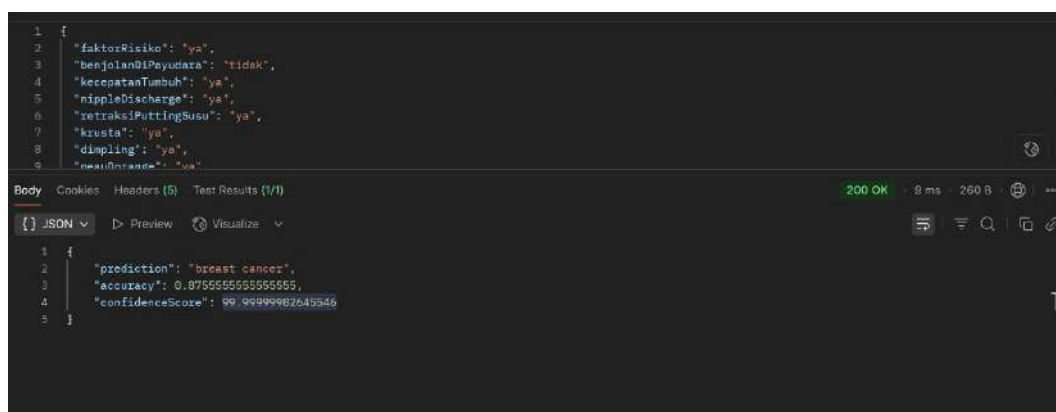
a. Halaman Hasil Prediksi *Breast Cancer*



Gambar 4. 37 Halaman Hasil Prediksi *Breast Cancer*

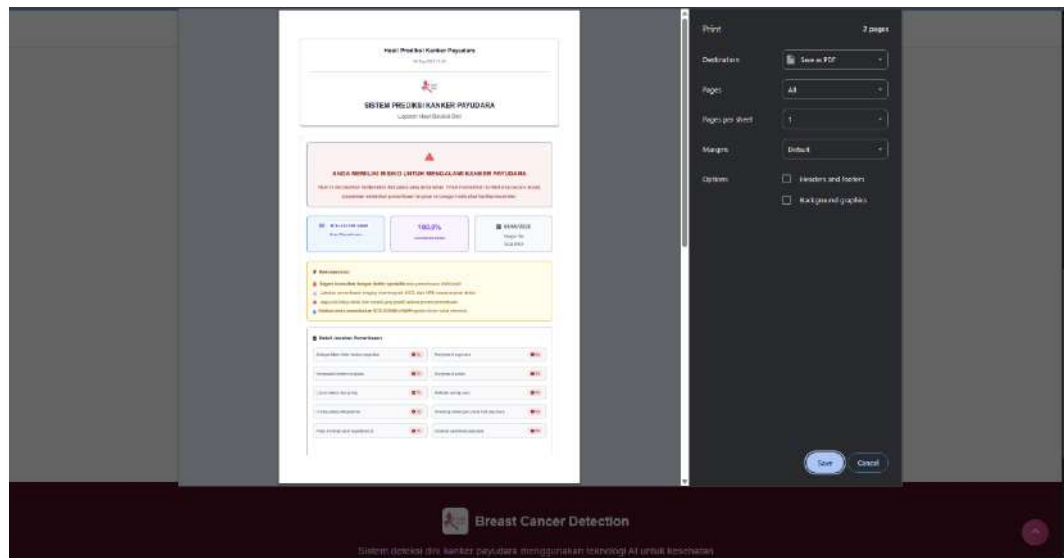
Pada gambar 4.37 di atas merupakan halaman hasil prediksi dari inputan pengguna pada halaman formulir input tanda dan gejala. Pada halaman ini terdapat informasi hasil prediksi yang merupakan klasifikasi dari perhitungan probabilitas masing-masing kelas menggunakan *Naïve Bayes*. Klasifikasi ini berdasarkan kelas dengan nilai probabilitas tertinggi. Setiap gejala memiliki kontribusi terhadap peluang terjadinya kondisi “berisiko *Breast Cancer*” atau “non *Breast Cancer*”. *Naïve Bayes* menggunakan data tanda dan gejala yang telah diinputkan oleh

sebagai kerangka kerja pengembangan *backend* dan Maven sebagai *build automation tool* untuk mengelola file *datasets* ketika pemanggilan model. Pada saat sistem menerima input dari pengguna, *spring boot* akan memanggil model prediksi *Breast Cancer* untuk melakukan proses klasifikasi. Kemudian hasil klasifikasi berupa probabilitas risiko kemudian ditampilkan pada antarmuka pengguna. Peneliti menggunakan implementasi model yang dibangun dengan *spring boot* menggunakan *meven* pada sisi *backend* agar sistem dapat memberikan hasil klasifikasi yang konsisten dengan model yang telah terlatih pada *tools* WEKA, serta dapat menjaga akurasi pada tahap pengembangan.



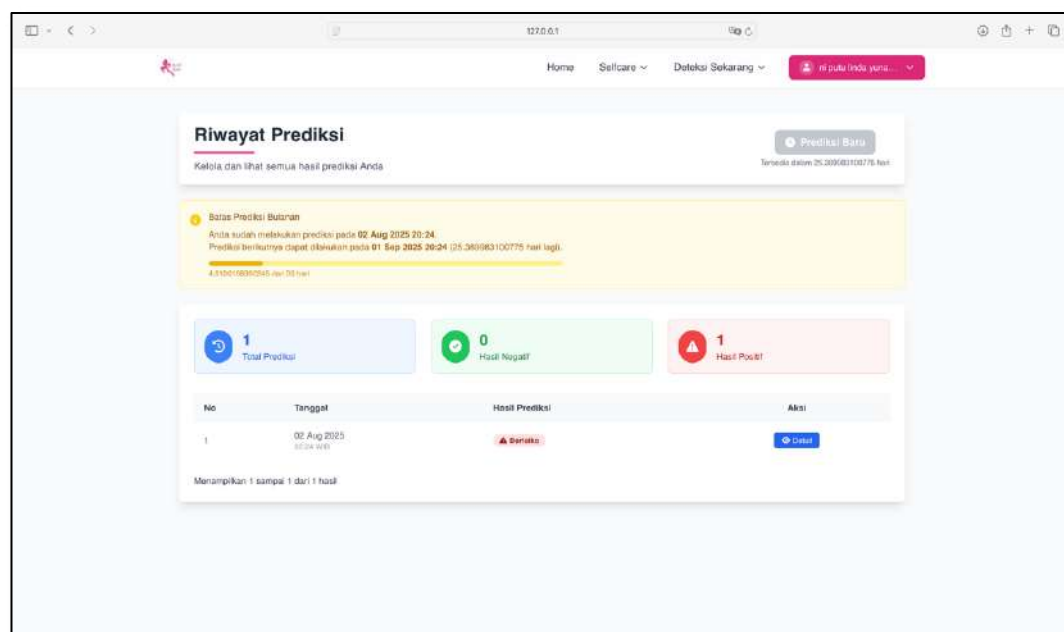
Gambar 4. 39 Pengujian Menggunakan *Postman*

Pada gambar 4.39 di atas menggambarkan pengujian model menggunakan *Postman* yang bertujuan untuk memastikan model yang diintegrasikan ke *backend* dapat menerima input, memproses data, dan menghasilkan *output* prediksi, akurasi dan *confidence score* dengan benar. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan inputan tanda dan gejala dalam format JSON melalui metode POST. Selain itu, pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi model yang diekspor dari *tools* WEKA dan diimplementasikan pada *Spring Boot* dengan Maven dapat beroperasi sesuai memberikan hasil prediksi yang konsisten dengan hasil pengujian.

Gambar 4. 40 *Print Hasil Prediksi*

Pada halaman 4.40 merupakan halaman *print* hasil prediksi yang dapat dilakukan oleh pengguna. Halaman ini akan muncul setelah pengguna mengklik *button* “Cetak Hasil” kemudian pengguna akan diarahkan ke halaman *print*. Halaman ini bertujuan untuk memudahkan pengguna apabila ingin mencetak hasil prediksi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

b. Halaman Riwayat Hasil Prediksi



Gambar 4. 41 Halaman Riwayat Prediksi

Pada gambar 4.41 merupakan halaman riwayat prediksi yang telah dilakukan oleh pengguna. Halaman ini memuat informasi tanggal terakhir pengguna melakukan prediksi dan informasi kapan pengguna dapat melakukan prediksi lagi. Apabila waktu prediksi sudah memasuki periode baru, maka *button* prediksi baru akan aktif. Kemudian terdapat pula informasi jumlah total prediksi, jumlah hasil prediksi negatif, dan jumlah hasil prediksi positif, serta pengguna dapat mengklik *button* detail untuk melihat tanda dan gejala pada periode prediksi yang dihendaki untuk direview.

c. Halaman Pencarian Hasil Prediksi

The screenshot displays the 'Panel Dokter' interface. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'SelfCare', 'Panel Dokter', and a user profile 'Dr. Monica Arindita, Sp.B/KGOrk'. The main content area is titled 'Panel Dokter' and 'Pencarian Hasil Prediksi Pasien'. It features a search bar with a magnifying glass icon and the text 'Cari Hasil Prediksi'. Below the search bar, there is a text input field containing 'BC-202507-3NAE' and a blue button labeled 'Cari Hasil Prediksi'. Underneath, a section titled 'Format Kode Pemeriksaan' provides details: 'Format: BC-YYYYMM-XXXX', 'BC = Breast Cancer', 'YYYY = Tahun, MM = Bulan', and 'XXXX = Kode unik'. At the bottom, a 'Tips Pencarian' section lists four tips: 'Kode Valid' (Valid Code), 'Detail Lengkap' (Complete Detail), 'Cetak Laporan' (Print Report), and 'Privasi Terjaga' (Privacy Protected).

Gambar 4. 42 Halaman Panel Dokter

Pada gambar 4.42 di atas merupakan halaman panel dokter untuk melakukan pencarian hasil prediksi pasien menggunakan akses pengguna dokter. Halaman ini akan memberikan informasi yang mengarahkan pengguna untuk menginputkan kode pemeriksaan yang diperoleh dari pasien yang melakukan konsultasi atas prediksi yang telah dilakukan. Kode pemeriksaan ini bersifat unik, sehingga akan berbeda pada 4 *digit* terakhir dalam setiap hasil prediksi oleh pengguna masyarakat.

The screenshot shows a web application interface for 'Detail Hasil Prediksi' (Prediction Result Detail). The page is titled 'Detail Hasil Prediksi' and includes a sub-header 'Kode: BC-282587-JNAE'. The main content is divided into several sections:

- Informasi Pasien (Patient Information):** Displays the patient's name 'Ni Putu Linda', email 'lindaputu@gmail.com', User ID '#7', Examination Code 'BC-282587-JNAE', Test Date '31/07/2025 05:51', and Status 'Selesai' (Completed).
- Hasil Prediksi (Prediction Result):** Shows a red warning box with a triangle icon and the text 'POTENSI KANKER PAYUDARA' (Potential Breast Cancer), with a sub-note 'Prediksi: Breast cancer'. Below this, it displays a '100% Confidence Score' and the 'Tanggal Tes' (Test Date) '31/07/2025'.
- Detail Input Pasien (Patient Input Detail):** A section for data used in the prediction, including:
 - Riwayat & Faktor Risiko (History & Risk Factors):** A table with columns for 'Faktor Risiko' (Risk Factor) and 'Status' (Status). The table lists:

Faktor Risiko	Status
Benjolan di Payudara	TIDAK
Perubahan Tumbuh Benjolan	TIDAK
Perubahan Kulit	YA
 - Gejala Fisik (Physical Symptoms):** A table with columns for 'Gejala Fisik' (Physical Symptom) and 'Status' (Status). The table lists:

Gejala Fisik	Status
Nipple Discharge	TIDAK
Remerasi Puting Susu	TIDAK
Krusta	YA
Changlous	YA

Gambar 4. 43 Halaman Detail Hasil Prediksi

Pada gambar 4.43 di atas merupakan halaman detail hasil prediksi yang muncul berdasarkan inputan kode pemeriksaan. Halaman ini memuat informasi pribadi pasien, hasil prediksi, dan aksi untuk melakukan cetak hasil prediksi.

4.6 Melakukan Tahapan *Sprint Review* Terhadap Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis Web.

Pada tahap *sprint review* akan dilakukan pengujian sistem dengan menggunakan *back-box testing* dengan metode uji yakni uji alpha dan uji beta. Sistem skrining *Breast Cancer* akan dilakukan pengujian secara berkala untuk mengevaluasi dan membandingkan dengan *sprint backlog* yang telah ditetapkan. *Sprint review* dilakukan dengan melibatkan *product owner* dan pemangku kepentingan. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan *feedback* terhadap hasil pengembangan sistem, serta mengidentifikasi potensi perbaikan. Selain itu, dilakukan pengujian menggunakan *black-box testing* untuk memastikan bahwa setiap fitur yang ada pada sistem skrining *Breast Cancer* dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan spesifikasi yang telah ditentukan. Berikut ini penjelasan pengujian *black-box testing* menggunakan metode uji alpha dan uji beta:

4.6.1. *Sprint* Pertama

Pengujian *black-box* dilakukan pada fitur *landing page*, *login* dan registrasi, dan pengelolaan *profile* masyarakat dan dokter. Pengujian yang dilakukan berfokus pada fungsionalitas uji alpha setiap fitur yang dikembangkan pada *sprint* pertama. Berikut hasil pengujian sistem yang tersaji pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 11 Pengujian *Login* dan Registrasi

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Melakukan registrasi akun <i>user</i>	Input nama lengkap, email, <i>password</i> , konfirmasi <i>password</i> , dan nomor telepon (optional)	Registrasi berhasil <i>user</i> akan diarahkan ke halaman <i>landing page</i> . Apabila gagal yang disebabkan <i>user</i> tidak mengisi dengan lengkap, maka akan muncul <i>validation message</i> “ <i>please fill out this field</i> ” yang berarti <i>field required</i> adalah mandatori.	Berhasil
2	Melakukan <i>login</i>	Input <i>username</i> dan <i>password</i>	Registrasi berhasil <i>user</i> akan diarahkan ke halaman <i>landing page</i> . Apabila gagal yang disebabkan <i>user</i> lupa <i>username</i> atau <i>password</i> maka akan muncul <i>validation message</i> “ <i>email</i> atau <i>password</i> yang anda masukkan salah”	Berhasil
3	Melakukan registrasi dan <i>login</i> dengan menggunakan <i>Google</i>	Klik pada “Daftar menggunakan <i>Google</i> ” atau “ <i>Continue with Google</i> ”	Registrasi berhasil <i>user</i> akan diarahkan ke halaman <i>landing page</i> . Apabila gagal yang disebabkan <i>user</i> lupa <i>username</i> atau <i>password</i> maka akan muncul	Berhasil

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
			<i>validation message</i> “ <i>email</i> atau <i>password</i> yang anda masukkan salah”	

Pengujian pada *login* dan registrasi bertujuan untuk melakukan validasi pada proses autentifikasi dan pembuatan akun sesuai kebutuhan sistem dan persyaratan pengguna. Pada pengujian *login*, hanya pengguna dengan *email* dan *password* yang *valid* dapat mengakses sistem sesuai *role*-nya. Pada pengguna yang *login* menggunakan akun *Google*, akan mendapat pengujian yang sama. Kemudian, pada pengujian registrasi, memastikan pengguna baru dapat menyimpan data benar dan *valid* sesuai kebutuhan sistem dan persyaratan pengguna. Pada pengguna yang melakukan registrasi akun baru menggunakan akun *Google*, akan mendapat pengujian yang sama.

Tabel 4. 12 Pengujian Pengelolaan *Profile*

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Melakukan <i>update</i> data <i>profile</i>	Mengakses halaman <i>profiles</i>	Muncul <i>alert</i> “Profil berhasil diperbaharui!”	Berhasil
2	Mengakses <i>Profile Setting</i>	Mengakses halaman profil saya	Muncul halaman profil saya	Berhasil
3	melakukan <i>update</i> data <i>profile</i>	Melakukan <i>update</i> data-data pada halaman <i>profiles</i>	Muncul <i>alert</i> “Profil berhasil diperbaharui!”	Berhasil

Pengujian pada pengelolaan *profile* bertujuan untuk menilai keamanan data dan menjamin kesesuaian spesifikasi sistem. Pengujian dilakukan dengan memastikan hanya pengguna yang dapat melihat dan memperbarui informasi profilnya sendiri. Kemudian, pengujian juga dilakukan untuk memastikan dalam validasi inputan oleh pengguna sudah sesuai dengan spesifikasi sistem, yakni meliputi format email harus berisi *@gmail.com*, batas panjang *text*, dan pembatasan akses bagi pengguna yang tidak berwenang untuk mengubah informasi *profile*.

4.6.2. *Sprint* Kedua

Pengujian *black-box* dilakukan pada fitur-fitur sistem skrining *Breast Cancer* yang meliputi fitur *selfcare* dan fitur formulir input tanda dan gejala *Breast Cancer*. Pada *navigation bar selfcare* terdapat *sub navigation bar* edukasi *Breast Cancer*, *sub navigation bar* edukasi tanda dan gejala *Breast Cancer*, *sub navigation bar* edukasi faktor risiko *Breast Cancer*, dan *sub navigation bar* edukasi SADARI meliputi pengertian, cara, dan waktu melakukan. Pengujian yang dilakukan berfokus pada fungsionalitas uji alpha setiap fitur yang dikembangkan pada *sprint* kedua. Berikut hasil pengujian sistem yang tersaji pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 13 Pengujian *Selfcare*

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Dapat mengakses artikel berita	Mengakses berita seputar kesehatan pada halaman Berita Kesehatan	Muncul halaman Berita Kesehatan	Berhasil
2	Dapat mengakses agenda kesehatan	Mengakses event-event kesehatan pada halaman Agenda Kesehatan	Muncul halaman Agenda Kesehatan	Berhasil
3	Dapat mengakses <i>Bar Navigation Selfcare</i>	Mengakses edukasi <i>Breast Cancer</i> dan cara melakukan SADARI pada halaman <i>Selfcare</i>	Muncul <i>sub navigation bar menu Selfcare</i>	Berhasil
4	Dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu Apa itu Breast Cancer</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Apa itu Breast Cancer</i>	Muncul halaman <i>Apa itu Breast Cancer</i>	Berhasil
5	Dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu Tanda dan Gejala</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Tanda dan Gejala</i>	Muncul halaman <i>Tanda dan Gejala</i>	Berhasil
6	Dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu Faktor Risiko</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Faktor Risiko</i>	Muncul halaman <i>Faktor Risiko</i>	Berhasil

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
	<i>bar menu</i> Faktor Risiko			
7	Dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Tanda dan Gejala	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu</i> Tanda dan Gejala	Muncul halaman Apa itu SADARI	Berhasil
8	Dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Apa itu SADARI	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu</i> Apa itu SADARI	Muncul halaman Kapan Melakukan SADARI	Berhasil
9	Dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Cara Melakukan Sadari	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu</i> Cara Melakukan Sadari	Muncul halaman Cara Melakukan Sadari	Berhasil
10	Dapat mengakses halaman Deteksi Sekarang	Mengakses <i>sub navigation bar menu</i> Mulai Skrining, pastikan <i>user</i> sudah login maka <i>user</i> dapat mengakses halaman Mulai Skrining	Muncul <i>sub navigation bar menu</i> Mulai Skrining	Berhasil

Pada pengujian fitur *selfcare* bertujuan untuk memastikan seluruh informasi dan edukasi, fungsi *navigation bar*, dan *sub navigation bar* dapat berfungsi dan dapat diakses. Kemudian pengujian juga dilakukan untuk memvalidasi kebenaran tampilan konten, keandalan penyajian informasi, dan memastikan konten tersaji tanpa adanya kesalahan atau *bug system*.

Tabel 4. 14 Pengujian Formulir Input Tanda dan Gejala

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Dapat menginput tanggal hari pertama menstruasi terakhir	Dapat menginput tanggal hari pertama menstruasi terakhir, kemudian melakukan	Muncul halaman Kapan tanggal hari pertama menstruasi terakhir, dan	Berhasil

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
		klik <i>button</i> validasi dan lanjutkan. Apabila <i>user</i> melakukan deteksi bukan pada hari ke-7 hingga ke-10 maka akan muncul <i>alert</i> “Mohon Tunggu Sebentar”	muncul halaman validasi apakah bisa lanjut mulai input tanda dan gejala	
2	Dapat menginput formulir skrining Pertanyaan Pertama hingga ke-Tiga Belas	Melakukan klik pada <i>button</i> jawaban pertanyaan pertama dan dapat melakukan klik pada <i>button</i> berikutnya	Muncul halaman pertanyaan pertama, pilihan jawaban, dan <i>button</i> berikutnya	Berhasil
3	Dapat menginput formulir skrining Pertanyaan ke-Empat Belas	Melakukan klik pada <i>button</i> jawaban pertanyaan pertama dan dapat melakukan klik pada <i>button</i> kirim	<i>Button</i> kirim akan aktif yang ditandai berwarna hijau terang, dan dapan diklik	Berhasil

Pada pengujian halaman formulir input tanda dan gejala bertujuan untuk melakukan validasi inputan tanggal hari pertama menstruasi terakhir yang dapat melakukan proses penginputan adalah yang sudah memiliki jarak ideal 7 hari hingga 10 hari setelah tanggal yang dipilih. Kemudian sistem hanya memperbolehkan pengguna mengisi satu kali dalam satu bulan berdasarkan siklus menstruasi pengguna. Setelah data yang diinputkan valid, pengguna dapat melakukan proses penginputan tanda dan gejala. Pengujian dilakukan dengan memastikan seluruh proses dapat berjalan, opsi kondisi pengguna dapat dipilih, dan pada *button* dapat ditampilkan dan diklik setelah opsi kondisi dipilih. Pada formulir input tanda dan gejala juga mengarahkan pengguna untuk dapat mengakses *modal pop-up* untuk mengetahui informasi selengkapnya terkait kondisi yang ditanyakan pada setiap pertanyaan.

4.6.3. *Sprint* Ketiga

Pengujian *black-box* dilakukan pada fitur halaman skrining dengan dilakukan integrasi model deteksi probabilitas *Breast Cancer*, halaman riwayat hasil prediksi, dan halaman pencarian hasil prediksi. Pengujian yang dilakukan berfokus pada fungsionalitas uji alpha setiap fitur yang dikembangkan pada *sprint* ketiga. Berikut hasil pengujian sistem yang tersaji pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 15 Pengujian Hasil Prediksi

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Dapat mengakses Hasil Prediksi Kanker Payudara	Mengakses Prediksi Payudara	Hasil Kanker	Muncul halaman Hasil Prediksi Kanker Payudara yang telah dilakukan berdasarkan inputan tanda dan gejala. Hasil ini berdasarkan perhitungan model Algoritma Naïve Bayes .
2	Dapat mengakses Kode pemeriksaan dan melakukan Klik <i>Copy Code</i>	Mengakses pemeriksaan melakukan <i>Copy Code</i>	Kode dan Klik	Muncul kode pemeriksaan dan button <i>Copy Code</i> pemeriksaan
3	Dapat melakukan klik Cetak Hasil Prediksi	Melakukan button Cetak Hasil	klik Hasil	Muncul halaman cetak hasil prediksi, dapat di simpan “save as pdf” dan print
4	Dapat melakukan klik Kembali ke Beranda	Melakukan button Kembali ke Beranda	klik Kembali ke	Muncul ke halaman <i>landing page</i> .

Pada pengujian halaman hasil prediksi yang mengintegrasikan antara model yang dihasilkan, API dan antar pengguna tersaji kepada pengguna hasilnya valid, konsisten dan berjalan tanpa kesalahan sehingga dapat dilanjutkan ke tahap uji beta. Pengujian fitur hasil prediksi dilakukan menggunakan Postman melalui API yang diimplementasikan menggunakan *sprint boot* dengan maven, kemudian model yang

dihasilkan dari pelatihan Algoritma Naïve Bayes diintegrasikan ke dalam *backend* sistem. Kemudian pengujian dilakukan untuk memastikan kode pemeriksaan yang tersaji kepada pengguna sudah memenuhi ketentuan sistem, yakni BC-YYYY-MM-XXXX. Kode pemeriksaan ini akan memiliki kode unik pada empat digit terakhirnya, contoh BC-2025-08-TNUK. Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk memastikan pengguna dapat melakukan cetak hasil prediksi dengan melakukan klik pada *button* cetak hasil. Selain *button* cetak hasil, terdapat pula *button* kembali ke beranda sehingga setelah melakukan klik akan diarahkan ke halaman awal yakni *home* atau *landing page*.

Tabel 4. 16 Pengujian Riwayat Hasil Prediksi

No	Fungsionalitas	Skenario Uji		Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Dapat mengakses <i>sub navigation bar menu Riwayat Deteksi</i>	Mengakses <i>navigation menu</i> prediksi	<i>sub bar</i> riwayat	Muncul halaman detail riwayat prediksi yang pernah dilakukan oleh <i>user</i>	Berhasil
2	Dapat melakukan klik button detail pada halaman Riwayat Prediksi	Melakukan klik button detail pada halaman Riwayat Prediksi	klik pada Riwayat	Muncul halaman detail Hasil Prediksi Kanker Payudara sesuai dengan tanggal yang pilih	Berhasil

Pengujian pada halaman riwayat hasil prediksi bertujuan untuk memastikan sistem dapat menampilkan daftar dari seluruh hasil prediksi yang telah dilakukan pada periode sebelumnya. Pengujian ini memvalidasi tampilan informasi bernak yang meliputi periode prediksi, kategori risiko hasil prediksi yang dihasilkan, dan kode pemeriksaan. Kemudian, pengujian dilakukan untuk memastikan data yang diambil dari *database* berjalan dengan benar, serta tidak terjadi duplikasi atau kehilangan data. Pengujian ini juga memastikan akses riwayat hasil prediksi hanya dapat diakses oleh yang memiliki akun, agar dapat menjaga kerahasiaan informasi medis pengguna.

Tabel 4. 17 Pengujian Pencarian Hasil Prediksi

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Dapat mengakses Hasil Prediksi Kanker Payudara	Mengakses Hasil Prediksi Kanker Payudara dengan memasukkan kode pemeriksaan yang diberikan pasien	Muncul halaman Hasil Prediksi Kanker Payudara yang telah dilakukan berdasarkan inputan tanda dan gejala. Hasil ini berdasarkan perhitungan model Algoritma Naïve Bayes .	Berhasil
2	Dapat melakukan klik Cetak Hasil Prediksi	Melakukan klik <i>button</i> Cetak Hasil	Muncul halaman cetak hasil prediksi, dapat di simpan “save as pdf” dan print	Berhasil

Pengujian pada halaman panel dokter untuk melakukan pencarian hasil prediksi pasien hanya dapat dilakukan oleh akun dengan *role* dokter. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kode pemeriksaan yang diberikan oleh pasien saat konsultasi dengan dokter dapat menampilkan informasi hasil prediksi individu pasien tersebut saja sesuai periode yang dipilih. Pada informasi hasil prediksi yang berhasil diakses oleh akun dokter meliputi informasi pribadi pasien, hasil prediksi, dan aksi untuk melakukan cetak hasil prediksi.

4.6.4. Uji Beta

Pengujian *black-box* dengan metode uji beta dilakukan pada fitur-fitur yang ada pada sistem skrining *Breast Cancer*. Pengujian yang dilakukan berfokus pada fungsionalitas uji beta setiap fitur yang dikembangkan pada *spirnt* pertama hingga ketiga. Pengujian telah dilakukan dengan melibatkan pengguna yang terdiri dari pengguna masyarakat umum berjumlah 12 orang dan pengguna dokter 2 orang, yang bertujuan untuk mengevaluasi sistem pada pengguna langsung, mengumpulkan *feedback*, dan kejelasan informasi yang ditampilkan. Masukan pada

uji beta ini digunakan untuk melakukan penyempurnaan akhir sebelum sistem secara resmi dirilis. Berikut hasil pengujian sistem yang tersaji pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 18 Uji Fungsionalitas Beta Pada Pengguna Masyarakat Umum

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Melakukan registrasi akun <i>user</i>	Input nama lengkap, email, <i>password</i> , konfirmasi <i>password</i> , dan nomor telepon (optional)	Registrasi berhasil <i>user</i> akan diarahkan ke halaman <i>landing page</i> . Apabila gagal yang disebabkan <i>user</i> tidak mengisi dengan lengkap, maka akan muncul <i>validation message</i> “ <i>please fill out this field</i> ” yang berarti <i>field required</i> adalah mandatori.	Berhasil
2	Melakukan <i>login</i>	Input <i>username</i> dan <i>password</i>	Registrasi berhasil <i>user</i> akan diarahkan ke halaman <i>landing page</i> . Apabila gagal yang disebabkan <i>user</i> lupa <i>username</i> atau <i>password</i> maka akan muncul <i>validation message</i> “ <i>email</i> atau <i>password</i> yang	Berhasil

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
			anda masukkan salah”	
3	Melakukan registrasi dan <i>login</i> dengan menggunakan Google	Klik pada “Daftar menggunakan Google” atau “Continue with Google”	Registrasi berhasil <i>user</i> akan diarahkan ke halaman <i>landing page</i> . Apabila gagal yang disebabkan <i>user</i> lupa <i>username</i> atau <i>password</i> maka akan muncul <i>validation message</i> “ <i>email</i> atau <i>password</i> yang anda masukkan salah”	Berhasil
4	Melakukan <i>update</i> data profile	Mengakses halaman <i>profiles</i>	Muncul <i>alert</i> “Profil berhasil diperbaharui!”	Berhasil
5	<i>User</i> dapat mengakses artikel berita	Mengakses berita seputar kesehatan pada halaman Berita Kesehatan	Muncul halaman Berita Kesehatan	Berhasil
6	<i>User</i> dapat mengakses agenda kesehatan	Mengakses event-event kesehatan pada halaman Agenda Kesehatan	Muncul halaman Agenda Kesehatan	Berhasil
7	<i>User</i> dapat mengakses <i>Bar Navigation Selfcare</i>	Mengakses edukasi seputar <i>Breast Cancer</i> dan cara melakukan SADARI pada halaman <i>Selfcare</i>	Muncul <i>sub navigation bar menu Selfcare</i>	Berhasil
8	<i>User</i> dapat melakukan klik <i>sub navigation bar</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar</i>	Muncul halaman Apa	Berhasil

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
	<i>menu Apa itu Breast Cancer</i>	<i>menu Apa itu Breast Cancer</i>	<i>itu Breast Cancer</i>	
9	<i>User dapat melakukan klik sub navigation bar menu Tanda dan Gejala</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Tanda dan Gejala</i>	Muncul halaman Tanda dan Gejala	Berhasil
10	<i>User dapat melakukan klik sub navigation bar menu Faktor Risiko</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Faktor Risiko</i>	Muncul halaman Faktor Risiko	Berhasil
11	<i>User dapat melakukan klik sub navigation bar menu Tanda dan Gejala</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Tanda dan Gejala</i>	Muncul halaman Apa itu SADARI	Berhasil
12	<i>User dapat melakukan klik sub navigation bar menu Apa itu SADARI</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Apa itu SADARI</i>	Muncul halaman Kapan Melakukan SADARI	Berhasil
13	<i>User dapat melakukan klik sub navigation bar menu Cara Melakukan Sadari</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Cara Melakukan Sadari</i>	Muncul halaman Cara Melakukan Sadari	Berhasil
14	<i>User dapat mengakses halaman Deteksi Sekarang</i>	Mengakses <i>sub navigation bar menu Mulai Skrining</i> , pastikan <i>user</i> sudah login maka <i>user</i> dapat mengakses halaman Mulai Skrining	Muncul <i>sub navigation bar menu Mulai Skrining</i>	Berhasil
15	<i>User dapat menginput tanggal hari pertama menstruasi terakhir</i>	<i>User</i> menginput tanggal hari pertama menstruasi terakhir, kemudian dapat melakukan klik <i>button</i> validasi dan lanjutkan. Apabila <i>user</i> melakukan deteksi bukan pada	Muncul halaman Kapan tanggal hari pertama menstruasi terakhir, dan muncul halaman validasi	Berhasil

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
		hari ke-7 hingga ke-10 maka akan muncul <i>alert</i> “Mohon Tunggu Sebentar”	apakah bisa lanjut mulai input tanda dan gejala	
16	<i>User</i> dapat menginput formulir skrining Pertanyaan Pertama hingga Ke Tigabelas	Melakukan klik pada <i>button</i> jawaban pertanyaan pertama dan dapat melakukan klik pada <i>button</i> berikutnya	Muncul halaman pertanyaan pertama, pilihan jawaban, dan <i>button</i> berikutnya	Berhasil
17	<i>User</i> dapat menginput formulir skrining Pertanyaan Keempatbelas	Melakukan klik pada <i>button</i> jawaban pertanyaan keempatbelas dan dapat melakukan klik pada <i>button</i> berikutnya	Muncul halaman pertanyaan keempatbelas, pilihan jawaban, dan <i>button</i> berikutnya	Berhasil
18	<i>User</i> dapat mengakses Hasil Prediksi Kanker Payudara	Mengakses Hasil Prediksi Kanker Payudara	Muncul halaman Hasil Prediksi Kanker Payudara yang telah dilakukan berdasarkan inputan tanda dan gejala. Hasil ini berdasarkan perhitungan model Algoritma Naïve Bayes .	Berhasil
19	<i>User</i> dapat mengakses Kode pemeriksaan dan melakukan Klik <i>Copy Code</i>	Mengakses Kode pemeriksaan dan melakukan Klik <i>Copy Code</i>	Muncul kode pemeriksaan dan <i>button Copy Code</i> pemeriksaan	Berhasil
20	<i>User</i> melakukan klik Cetak Hasil Prediksi	Melakukan klik <i>button</i> Cetak Hasil	Muncul halaman cetak hasil prediksi,	Berhasil

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
			dapat di simpan “ <i>save as pdf</i> ” dan print	
21	<i>User</i> melakukan klik Kembali ke Beranda	Melakukan klik button Kembali ke Beranda	Muncul ke halaman <i>landing page</i> .	Berhasil
22	<i>User</i> mengakses <i>sub navigation bar menu</i> Riwayat Deteksi	Mengakses <i>sub navigation bar menu</i> riwayat prediksi	Muncul halaman detail riwayat prediksi yang pernah dilakukan oleh <i>user</i>	Berhasil
23	<i>User</i> melakukan klik button detail pada halaman Riwayat Prediksi	Melakukan klik button detail pada halaman Riwayat Prediksi	Muncul halaman detail Hasil Prediksi Kanker Payudara sesuai dengan tanggal yang pilih	Berhasil
24	<i>User</i> mengakses Profile Setting	Mengakses halaman profil saya	Muncul halaman profil saya	Berhasil

Pada tahap uji fungsionalitas beda sistem skrining *Breast Cancer* terdapat dokumentasi yang disajikan pada gambar berikut ini:



Gambar 4. 44 *Testing Sistem Skrining Breast Cancer Bersama Pengguna Masyarakat Umum*

Proses *feedback* diperoleh dari tahap uji fungsional beta berupa kritik, masukan, dan saran dari pengguna akhir yaitu masyarakat umum. Berdasarkan hasil uji coba fungsionalitas beta yang telah dilakukan terdapat masukan dan saran untuk menambahkan kondisi menopause saat akan mengisi formulir input tanda dan gejala, apabila pengguna yang sudah *menopause* namun lupa kapan tanggal terakhir menstruasi hari pertama maka dapat memilih kondisi selain menginput tanggal menstruasi. Secara keseluruhan sistem, pengguna merasa puas dengan tampilan dan kinerja sistem. Kemudian, peneliti dapat dilanjutkan untuk melakukan tahapan *sprint retrospective* untuk melakukan perbaikan dari masukkan pengguna tersebut. Berikut ini bukti hasil masukan dan saran pengguna masyarakat pada tahap uji fungsionalitas beta:

BERITA ACARA PENGUJIAN SISTEM

Telah dilaksanakan pengujian sistem dengan judul "Sistem Deteksi Dini *Breast Cancer* Berbasis Website Menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah" pada:

Hari/Tanggal : 31-07-25
 Tempat : Denpasar
 Nama : Gung Rai
 Menguji Sistem Sebagai : User Usia: 54 th

Modul-modul yang diuji antara lain:

Pengguna *Regular User*: Home, Login, Login by Google, Register, Input Profil, Edit Profil, Lihat Edukasi pada *Selfcare*, Deteksi Sekarang: Validasi tanggal hari pertama menstruasi terakhir, Input Deteksi, Cetak Hasil Deteksi, Lihat Riwayat Deteksi.

Berikut merupakan catatan hasil pengujian yang diberikan kepada pihak peneliti.

Tambahkan keterangan manopase

Demikian berita acara pengujian ini disusun guna melengkapi dokumen pengujian sistem dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Penguji Sistem,
 (Gung Rai)

Pencat,
 Ni Putu Linda Yunawati
 NIM. G41242371

Mengetahui,
 Pembimbing Teknis
 RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah
 Prof. Dr. dr. I Wayan Sudarsa, Sp.B(K)Onk

Gambar 4. 45 Berita Acara Pengujian Sistem Oleh *User* Masyarakat

Tabel 4. 19 Uji Fungsionalitas Beta Pada Pengguna Dokter

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Melakukan <i>login</i>	Input <i>username</i> dan <i>password</i>	Registrasi berhasil <i>user</i> akan diarahkan ke halaman <i>Panel Dokter</i> . Apabila gagal yang disebabkan <i>user</i> lupa <i>username</i> atau <i>password</i> maka akan muncul <i>validation message</i> “ <i>email</i> atau <i>password</i> yang anda masukkan salah”	Berhasil
2	Dokter dapat mengakses Hasil Prediksi Kanker Payudara	Mengakses Hasil Prediksi Kanker Payudara dengan memasukkan kode pemeriksaan yang diberikan oleh pasien	Muncul halaman Hasil Prediksi Kanker Payudara yang telah dilakukan berdasarkan inputan tanda dan gejala. Hasil ini berdasarkan perhitungan model Algoritma Naïve Bayes .	Berhasil
3	Dokter melakukan klik Cetak Hasil Prediksi	Melakukan klik button Cetak Hasil	Muncul halaman cetak hasil prediksi, dapat di simpan “save	Berhasil

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
			as pdf' dan print	
4	Dokter dapat mengakses artikel berita	Mengakses berita seputar kesehatan pada halaman Berita Kesehatan	Muncul halaman Berita Kesehatan	Berhasil
5	Dokter dapat mengakses agenda kesehatan	Mengakses event-event kesehatan pada halaman Agenda Kesehatan	Muncul halaman Agenda Kesehatan	Berhasil
6	Dokter dapat mengakses <i>Bar Navigation Selfcare</i>	Mengakses edukasi seputar <i>Breast Cancer</i> dan cara melakukan SADARI pada halaman <i>Selfcare</i>	Muncul <i>sub navigation bar menu Selfcare</i>	Berhasil
7	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu Apa itu Breast Cancer</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Apa itu Breast Cancer</i>	Muncul halaman <i>Apa itu Breast Cancer</i>	Berhasil
8	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu Tanda dan Gejala</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Tanda dan Gejala</i>	Muncul halaman <i>Tanda dan Gejala</i>	Berhasil
9	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu Faktor Risiko</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Faktor Risiko</i>	Muncul halaman <i>Faktor Risiko</i>	Berhasil
10	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu Tanda dan Gejala</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Tanda dan Gejala</i>	Muncul halaman <i>Apa itu SADARI</i>	Berhasil
11	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu Apa itu SADARI</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar menu Apa itu SADARI</i>	Muncul halaman <i>Kapan Melakukan SADARI</i>	Berhasil
12	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar</i>	Melakukan klik pada <i>sub navigation bar</i>	Muncul halaman <i>Cara</i>	Berhasil

No	Fungsionalitas	Skenario Uji		Hasil yang diharapkan	Keterangan
	<i>menu</i> Melakukan Sadari	<i>menu</i> Melakukan Sadari	Cara Melakukan Sadari	Melakukan Sadari	
13	Dokter mengakses Profile Setting	Mengakses profil saya	halaman	Muncul halaman profil saya	Berhasil
14	Dokter melakukan <i>update data profile</i>	Melakukan data-data halaman <i>profiles</i>	<i>update</i> pada	Muncul <i>alert</i> “Profil berhasil diperbaharui!”	Berhasil

Pada tahap uji fungsionalitas beda sistem skrining *Breast Cancer* terdapat dokumentasi yang disajikan pada gambar berikut ini:



Gambar 4. 46 *Testing* Sistem Skrining Breast Cancer Bersama Pengguna Masyarakat Umum

Proses *feedback* diperoleh dari tahap uji fungsional beta berupa kritik, masukan, dan saran dari pengguna yaitu dokter. Berdasarkan hasil uji coba fungsionalitas beta yang telah dilakukan di ruang poliklinik bedah onkologi di RSUP Prof. Dr. dr. I.G.N.G Ngoerah, dapat disimpulkan bahwa mereka merasa sangat puas dengan tampilan dan kinerja sistem. Kemudian, terdapat saran terkait usia pengguna yang mengakses sistem, karena semakin lanjut usia maka akan berbeda tingkatan kepuasan dalam penggunaan sistem. Namun, secara keseluruhan sistem dapat digunakan dengan baik, simpel dan informatif. Berikut ini bukti hasil masukan dan saran pengguna dokter pada tahap uji fungsionalitas beta:

BERITA ACARA PENGUJIAN SISTEM

Telah dilaksanakan pengujian sistem dengan judul "Sistem Deteksi Dini *Breast Cancer* Berbasis Website Menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah"

pada:

Hari/Tanggal : Jumat 1/8/2015

Tempat : RSUP Prof Ngoerah

Nama : Dr. A.A. D.D. Dwi Putri, S.Med. Usia: 36 tahun

Menguji Sistem Sebagai : Dokter

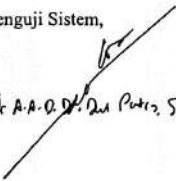
Modul-modul yang diuji antara lain:

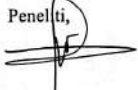
Pengguna Dokter: Home, Login, Lihat Edukasi pada *Selfcare*, Lihat Panel Dokter, Input kode pemeriksaan, Lihat Detail Hasil Prediksi, Cetak Hasil Deteksi, Edit Profile Dokter,

Berikut merupakan catatan hasil pengujian yang diberikan kepada pihak peneliti.

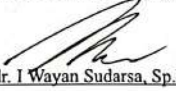
berhasil & mudah digunakan, hasil muncul beberapa menit
 hasil benar 2, 45 tahun

Demikian berita acara pengujian ini disusun guna melengkapi dokumen pengujian sistem dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Penguji Sistem, 
 (Dr. A.A. D.D. Dwi Putri, S.Med.)

Peneliti, 
 Ni Putu Linda Yunawati
 NIM. G41242371

Mengetahui,
 Pembimbing Teknis
 RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah


 Prof. Dr. dr. I Wayan Sudarsa, Sp.B(K)Onk

Gambar 4. 47 Berita Acara Pengujian Sistem oleh *User* Dokter

4.7 Melakukan Tahapan *Sprint Retrospective* Terhadap Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis Web.

Pada tahap *sprint retrospective* dilakukan perbandingan antara hasil uji WEKA dengan hasil *Web* pada data *testing*. Hal ini dilakukan untuk menguji kesesuaian *tools* WEKA dengan *rule model* algoritma *Naïve Bayes* yang ditanamkan pada sistem skrining *Breast Cancer*. Data *testing* yang digunakan 20% dari 225 data yakni 45 data. Berikut ini hasil perbandingannya:

Tabel 4. 20 Perbandingan Antara Hasil Uji WEKA dengan Hasil *Web* Pada Data Testing

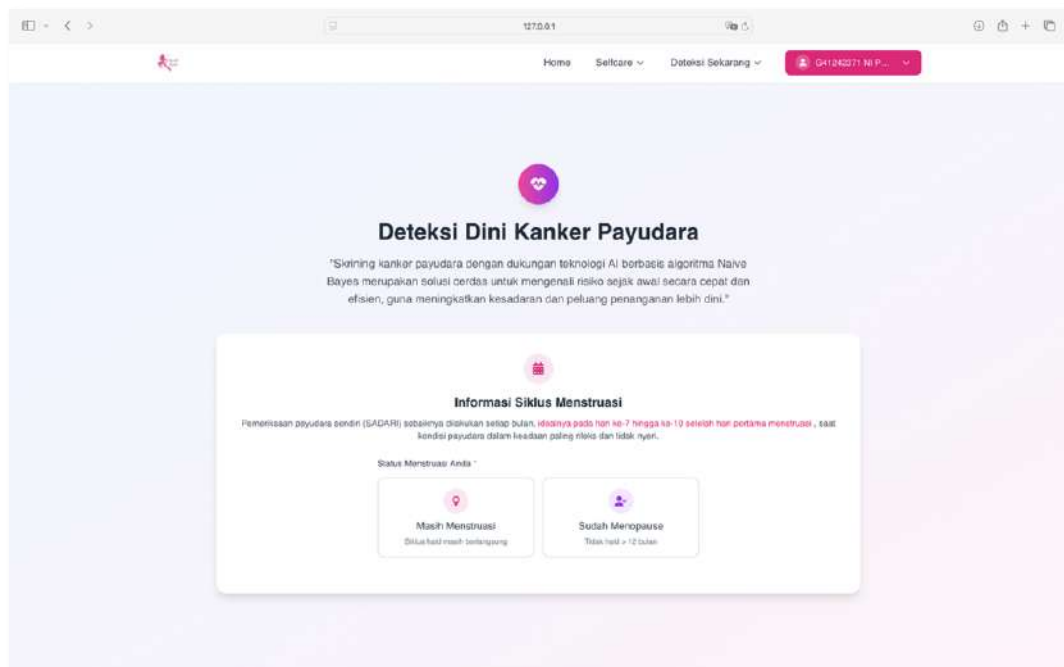
No	Data Testing	Hasil Uji Weka	Hasil Uji Web
1	Testing 1	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
2	Testing 2	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
3	Testing 3	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
4	Testing 4	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
5	Testing 5	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
6	Testing 6	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
7	Testing 7	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
8	Testing 8	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
9	Testing 9	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
10	Testing 10	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
11	Testing 11	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
12	Testing 12	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
13	Testing 13	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
14	Testing 14	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
15	Testing 15	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
16	Testing 16	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
17	Testing 17	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
18	Testing 18	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
19	Testing 19	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
20	Testing 20	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
21	Testing 21	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
22	Testing 22	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
23	Testing 23	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
24	Testing 24	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
25	Testing 25	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
26	Testing 26	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>

No	Data Testing	Hasil Uji Weka	Hasil Uji Web
27	Testing 27	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
28	Testing 28	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
29	Testing 29	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
30	Testing 30	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
31	Testing 31	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
32	Testing 32	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
33	Testing 33	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
34	Testing 34	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
35	Testing 35	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
36	Testing 36	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
37	Testing 37	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
38	Testing 38	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
39	Testing 39	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
40	Testing 40	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
41	Testing 41	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
42	Testing 42	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
43	Testing 43	<i>Non Breast Cancer</i>	<i>Non Breast Cancer</i>
44	Testing 44	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>
45	Testing 45	<i>Breast Cancer</i>	<i>Breast Cancer</i>

Berdasarkan tabel 4.20 di atas menampilkan perbandingan pengujian antara hasil prediksi sistem skrining *Breast Cancer* berbasis *web* dengan hasil uji model menggunakan aplikasi WEKA. Pengujian dilakukan terhadap 45 data uji (*testing* 1 sampai *testing* 45) yang berisi tanda dan gejala pengguna yang telah diolah menggunakan model *Naïve Bayes*. Diketahui bahwa, hasil ini membuktikan akurasi sistem skrining *Breast Cancer* berbasis *web* mencapai 100% terhadap hasil pengujian model WEKA, yang berarti sistem dapat dipercaya untuk memberikan hasil deteksi yang identik dengan model pelatihan yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa, implementasi model *mechine learning* pada sistem telah

berjalan dengan benar dan konsisten dengan hasil model aslinya di aplikasi WEKA. Selain itu, tidak terdapat kesalahan dalam proses integrasi model, baik dari sisi logika klasifikasi maupun proses pembacaan nilai input gejala.

Pada tahap *sprint retrospective* ini pula dilakukan perbaikan dari masukan yang ada pada tahap *sprint review*, perbaikan dilakukan pada beberapa fitur pada sistem skrining *Breast Cancer* berdasarkan uji fungsionalitas alpha dan uji beta. Fitur yang telah dilakukan revisi berdasarkan masukan dari pengguna masyarakat yakni pada halaman formulir input tanda dan gejala *Breast Cancer*. Berdasarkan hasil perbaikan yang telah dilakukan uji coba kembali terhadap fungsionalitas fitur yang diperbaharui dan ditambahkan. Berikut ini fitur-fitur yang diperbaiki, antara lain:



Gambar 4. 48 Halaman Validasi Informasi Siklus Menstruasi

Gambar 4. 49 Halaman Validasi Pada Kondisi Pengguna Sudah Menopause

Berdasarkan gambar 4.49 di atas merupakan tampilan yang telah selesai direvisi sesuai masukan dan saran dari pengguna masyarakat. Pada halaman tersebut kondisi dipilih pengguna yakni “Sudah Menopause”. Kemudian pengguna diharuskan untuk memilih pada usia berapa pengguna sudah mengalami menopause, sehingga *button* lanjutkan ke deteksi akan aktif dan dapat diklik untuk memulai pengisian tanda dan gejala yang dirasakan oleh masyarakat. Pengguna yang memilih kondisi sudah menopause akan mendapat informasi untuk melakukan SADARI secara rutin setiap 1 bulan sekali, pengguna dapat kembali mengisi dibulan selanjutnya sesuai tanggal mulai deteksi dibulan sebelumnya.

Tabel 4. 21 Pengujian Formulir Input Tanda dan Gejala Pada Tahap *Sprint Retrospective*

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	User dapat memilih kondisi status menstruasi	User dapat memilih dengan melakukan klik pada salah satu kondisi	Muncul pilihan kondisi status menstruasi	Berhasil
2	User dapat menginput tanggal	User menginput tanggal hari pertama	Muncul halaman	Berhasil

No	Fungsionalitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan
	hari pertama menstruasi terakhir	menstruasi terakhir, kemudian dapat melakukan klik <i>button</i> validasi dan lanjutkan. Apabila <i>user</i> melakukan deteksi bukan pada hari ke-7 hingga ke-10 maka akan muncul <i>alert</i> “Mohon Tunggu Sebentar”	Kapan tanggal hari pertama menstruasi terakhir, dan muncul halaman validasi apakah bisa lanjut mulai input tanda dan gejala	
3	<i>User</i> dapat menginput usia mulai menopause	<i>User</i> menginput usia pertama kali berstatus menopause	Setelah klik kondisi sudah menopause, akan muncul pilihan usia menopause yang dapat dipilih <i>user</i>	Berhasil

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5. 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yakni “Perancangan Sistem Skrining *Breast Cancer* Berbasis *Web* Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis data *Breast Cancer* pada rekam medis elektronik diperoleh yakni sebanyak 225 data yang dihasilkan dari tahap *pre-processing* menggunakan *tools* WEKA. Hasil pelatihan model menggunakan *Naïve Bayes Classifier* diperoleh berdasarkan *split validation ratio* 80:20, diperoleh akurasi tertinggi. Hasil *Confussion Matrix* diperoleh nilai *accuracy* yakni 89.90%, sehingga model dapat mengklasifikasikan data dengan benar. Nilai *precision* yang tinggi, yakni 80% dan nilai *recall* yang agak rendah yakni 85.70%.
2. Analisis kebutuhan terhadap pengembangan sistem skrining dilakukan pada tahap identifikasi *product backlog*. Terdapat daftar kebutuhan fitur sesuai urutan prioritas yakni meliputi *landing page*, *selfcare*, pengelolaan *profile*, dan halaman skrining.
3. Perancangan sistem dilakukan pada tahap *sprint planning* dihasilkan *flowchart* program, *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD) menggunakan 6 entitas, dan *Physical Data Model* (PDM). Terdapat 6 tabel pada *database* yakni tabel *contents* untuk menyimpan informasi artikel berita dan edukasi, *users* untuk menyimpan data pengguna sistem deteksi, *profiles* untuk menyimpan data pribadi pengguna, *prediction* menyimpan inputan tanda dan gejala, *prediction_result* untuk menyimpan data hasil prediksi dan *doctors* untuk menyimpan data dokter.
4. *Sprint backlog* dihasilkan *backlog item* sistem skrining *Breast Cancer* yang telah dilakukan pengembangan sistem selama 36 hari. *Backlog item* terdiri dari fitur-fitur dengan *task* yang telah disusun. *Sprint goal* yang dihasilkan pada perancangan sistem skrining *Breast Cancer* yakni fungsi login, fungsi *landing page*, fungsi menu *selfcare*, dan fungsi menu skrining.

5. Memulai *sprint* dihasilkan halaman dari fitur-fitur yang telah dikerjakan. Terdapat tiga tahap *sprint* yang dilakukan yakni *sprint* pertama meliputi membuat *landing page*, *login* dan registrasi, dan pengelolaan *profile* masyarakat dan dokter. *Sprint* kedua meliputi fitur *selfcare* dan fitur formulir input tanda dan gejala *Breast Cancer*. Kemudian, *sprint* ketiga meliputi pembuatan halaman hasil skrining dengan dilakukan integrasi model deteksi probabilitas *Breast Cancer*, halaman riwayat hasil prediksi, dan halaman pencarian hasil prediksi.
6. Hasil pelaksanaan *sprint review* dilakukan pengujian sistem dengan menggunakan *back-box testing* dengan metode uji yakni uji alpha dan uji beta. Terdapat masukan pada *sprint* kedua yakni menambahkan kondisi menopause saat akan mengisi formulir input tanda dan gejala, apabila pengguna yang sudah *menopause* namun lupa kapan tanggal terakhir menstruasi hari pertama maka dapat memilih kondisi selain menginput tanggal menstruasi.
7. Hasil pelaksanaan *sprint retrospective* terdapat pembaruan yang telah dilakukan pada halaman formulir input tanda dan gejala tersebut sudah dapat dipilih pengguna yakni kondisi “Sudah Menopause”. Kemudian pengguna diharuskan untuk memilih pada usia berapa pengguna sudah mengalami menopause, sehingga button lanjutkan ke deteksi akan aktif dan dapat diklik untuk memulai pengisian tanda dan gejala yang dirasakan oleh masyarakat.

5. 2. Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, maka saran yang dapat peneliti berikan yakni sebagai berikut:

1. Sistem skrining yang telah dikembangkan pada penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat umum dalam peningkatan upaya promotif dan preventif dalam menurunkan angka insiden kasus *Breast Cancer*.
2. Sistem skrining *Breast Cancer* ini dikembangkan dengan menambahkan web service (API) yang dapat digunakan oleh RME untuk mengakses data pada sistem skrining. Sehingga, data tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dokter

pada pengisian *assessment* pengkajian medis, serta dapat mendukung *clinical documentation improvement* (CDI) yang lebih optimal.

3. Pada penelitian selanjutnya dapat mengembangkan untuk ditambahkan fitur-fitur lainnya, yakni pengingat untuk melakukan skrining dan fitur untuk dapat melakukan tindakan lanjutan yakni SADANIS (periksa payudara secara klinis).

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, B.B., Tayal, S.P. and Gupta, M. (2010) *Software Engineering and Testing*. Jones & Bartlett Learning. Available at: https://www.google.co.id/books/edition/Software_Engineering_and_Testing/ZoF06z4dhQ4C?hl=en&gbpv=0 (Accessed: 5 October 2025).
- Arhami, M. and Nasir, M. (2020) *Data Mining : Algoritma dan Implementasi*. Andi Offset.
- Ashariati, A. *et al.* (2019) *Manajemen Kanker Payudara Komprehensif*.
- Azmi, A.N. *et al.* (2020) ‘Hubungan Faktor Keturunan dengan Kanker Payudara di RSUD Abdoel Moloek’, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9. Available at: <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.373>.
- Bentes, L. *et al.* (2016) ‘JFORTES: Java Formal Unit TEST Generation’, in *2016 VI Brazilian Symposium on Computing Systems Engineering (SBESC)*, pp. 16–23. Available at: <https://doi.org/10.1109/SBESC.2016.012>.
- Budi, S. (2011) *Manajemen Unit Kerja Rekam Medis*. Yogyakarta: Quantum Sinergis Medis.
- Da Costa, A.D.S. *et al.* (2025) *Classification of Stunting in Toddlers using Naive Bayes Method and Decision Tree, Indonesian Journal of Modern Science and Technology (IJMST)*.
- Dinkes Provinsi Bali (2023) *Profil Kesehatan Provinsi Bali*. Available at: www.diskes.baliprov.go.id.
- Direktorat P2PTM (2019) *Buku Pedoman Manajemen Penyakit Tidak Menular*.
- Direktorat P2PTM (2024) ‘Buku Panduan Hari Kanker Sedunia 2024’.
- Dirjen P2P (2020) ‘Rencana Aksi Program Tahun 2020-2024’.
- Dirjen P2P (2023) *Laporan Kinerja Semester I Tahun 2023 Direktorat Jenderal Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit*.
- Enterprise, J. (2023) *HTML, PHP, dan MySQL untuk Pemula*. PT Alex Media Komputindo. Available at: https://www.google.co.id/books/edition/_/1v17DwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0 (Accessed: 4 September 2024).
- Fibrianda, M.F. and Bhawiyuga, A. (2018) *Analisis Perbandingan Akurasi Deteksi Serangan Pada Jaringan Komputer Dengan Metode Naïve Bayes Dan Support Vector Machine (SVM)*. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.

- Firdaus, A.A. *et al.* (2024) 'Indonesian presidential election sentiment: Dataset of response public before 2024', *Data in Brief*, 52, p. 109993. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109993>.
- Gorunescu, F. (2011) *Data Mining: Concepts, Models and Techniques*. Springer Berlin Heidelberg (Intelligent Systems Reference Library). Available at: <https://books.google.co.id/books?id=yJvKY-sB6zkC>.
- Herman, A. and Swiss, T. (2014) *The World Wide Web and Contemporary Cultural Theory*. New York: Taylor & Francis. Available at: https://www.google.co.id/books/edition/The_World_Wide_Web_and_Co/ntemporary_Cult/W85QAwAAQBAJ?hl=en&gbpv=1 (Accessed: 4 September 2024).
- Ivandari and Rahmawatie, E. (2018) 'Sistem Pendukung Keputusan Deteksi Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Naive Bayes', *Oktober*, XIII(2). Available at: <http://ejournal.stmik-wp.ac.id>.
- Kemenkes (2020) *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 312 Tahun 2020 Tentang Rekam Medis*.
- Kemenkes (2022) *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 Tentang Rekam Medis*.
- Kementerian Kesehatan (2024) 'Strategi Indonesia dalam Upaya Melawan Kanker'.
- Kotu, V. and Deshpande, B. (2015) *Predictive Analytics and Data Mining*. Edited by S. Elliot and K. Herbert. Morgan Kaufmann Elsevier.
- Kumbhar, V.S., Oza, K.S. and Kamat, R.K. (2022) *Web Mining A Synergic Approach Resorting to Classifications and Clustering*. River Publishers. Available at: https://www.google.co.id/books/edition/Web_Mining/VfmGEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0 (Accessed: 11 September 2025).
- Muntiari, N.R. and Hanif, K.H. (2022) 'Klasifikasi Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Perbandingan Algoritma Machine Learning', 3(1), pp. 1–6. Available at: <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>.
- Nasution, A.L. and Fathonah, R.N.S. (2023) *Klasifikasi Kondisi Peralatan Elektronik Metode Gaussian Naive Bayes*. Edited by R. Habibi. Bandung Barat: Penerbit Buku Pedis.
- Ningrum, F.C. *et al.* (2019) 'Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions', 4(4). Available at: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika>.

- ‘Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular di Indonesia’ (2016) *DIRJEN P2PTM* [Preprint].
- PERPRES (2021) *Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perumahsakitan*.
- Rad, N.K. (2021) ‘Agile Scrum Handbook’, in S. Brightman (ed.) https://www.google.co.id/books/edition/Agile_Scrum_Handbook_3rd_edition/i887EAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=agile+scrum&printsec=frontcover. Third edition. Van Haren, pp. 13–20.
- Sabry, F. (2023) *Naive Bayes Classifier*. One Billion Knowledgeable.
- Saptadi, N.T.S. *et al.* (2024) *Data Mining*. Pertama. Edited by P.T. Cahyono. Batam: Cendikia Mulia Mandiri. Available at: https://www.google.co.id/books/edition/DATA_MINING/CR4mEQAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=data+cleaning+merupakan+pembersihan+data&pg=PA5&printsec=frontcover (Accessed: 25 June 2025).
- Saputri, T.A., Firmansyah, A.U. and Purnomo, H. (2025) *Menguasai Teknik Dasar Machine Learning*. wawasan Ilmu. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=H3ljEQAAQBAJ>.
- Sarina, S., Thaha, R.M. and Nasir, S. (2020) ‘faktor yang berhubungan dengan perilaku SADARI sebagai skrining kanker payudara pada mahasiswi FKM Unhas’, *Hasanuddin Journal of Public ...* [Preprint]. Available at: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/hjph/article/view/9513>.
- Sayed, A.H. (2022) *Inference and Learning from Data*. 1st edn. Cambridge University Press.
- Schwaber, K. and Sutherland, J. (2020) *The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*.
- Senthilselvi, A., Chelliah, B.J. and Pandi, S.S. (2021) *Mechine Learning*. Tamil Nadu, India: Shanlax Publications.
- Sivakumar, M., Parthasarathy, S. and Padmapriya, T. (2024) ‘Trade-off between training and testing ratio in machine learning for medical image processing’, *PeerJ Computer Science*. Edited by K. Aurangzeb, 10, p. e2245. Available at: <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2245>.
- Sobri, F.B. *et al.* (2020) *Cerdas Menghadapi Kanker Payudara 2 : Memahami Ragam Terapi Kanker Payudara dan Tips Menghadapinya dengan Tepat*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Stauffer, M. (2019) *Laravel: Up & Running A Framework for Building Modern PHP Apps*. United State of Amerika: O’ Reilly Book. Available at:

https://www.google.co.id/books/edition/Laravel_Up_Running/HcqPDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0 (Accessed: 12 October 2024).

Via, Y.V. *et al.* (2015) 'Sistem Pendukung Keputusan Klasifikasi Tingkat Keganasan Kanker Payudara Dengan Metode Naïve Bayes Classifier'.

WHO (2023) *Noncommunicable diseases*. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (Accessed: 22 September 2024).


Wibowo, A. (2017) 'Aplikasi Diagnosis Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Sequential Minimal Optimization', *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 5(4), p. 153. Available at: <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.5.4.2017.153-158>.

Yusuf, A.M. (2023) 'Pembuatan Sistem Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Balita dengan Metode Naïve Bayes di Puskesmas Kanigaran Kota Probolinggo'.


Zaeni, I.A.E. (2025) *Penerapan Machine Learning Pada Embedded System (Machine Learning untuk Teknik Elektronika*. Media Nusa Creative (MNC Publishing). Available at: <https://books.google.co.id/books?id=YtM9EQAAQBAJ>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Observasi

	LEMBAR OBSERVASI SISTEM DETEKSI DINI <i>BREAST CANCER</i> BERBASIS <i>WEBSITE</i> MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>NAÏVE BAYES</i> DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH								
Petunjuk pengisian: 1. Berikan tanda (√) pada lembar observasi apabila rekam medis yang diamati memuat informasi gejala berikut. 2. Tulis kolom keluhan tambahan dengan gejala-gejala lainnya apabila rekam medis yang diamati memuat informasi gejala-gejala tambahan yaitu nyeri tulang (vertebra, femur), sesak.									
Aspek Yang Diteliti									
No.									
No. RM									
Faktor Risiko									
Benjolan di Payudara									
Kecepatan Tumbuh dengan/ tanpa Rasa Sakit									
Nipple Discharge									
Retraksi puting susu									
Krusta									
Dimpling									
Peau d'orange									
Ulserasi									
Venektasi									
Benjolan di Ketiak									
Edema Lengan									
Nyeri Tulang									
Sesak									
Diagnosis									

Lampiran 2. Lembar Wawancara

	<p>LEMBAR WAWANCARA</p> <p>SISTEM DETEKSI DINI <i>BREAST CANCER</i> BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>NAÏVE</i> BAYES DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH</p>
---	---


Tanggal : 17 April 2025

Tempat : Ruang KSM Bedah Onkologi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

Informan : Ketua KSM Bedah Onkologi

No	Pertanyaan	Hasil
1	Apakah di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah sudah memiliki sistem deteksi dini <i>breast cancer</i> ?	RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah belum memiliki sistem yang dimaksud, selama ini pasien hanya disarankan untuk SADARI kemudian hasilnya dapat dikonsultasikan kepada dokter spesialis.
2	Apakah dari 14 Variabel yang akan menjadi pertanyaan pada sistem akan mudah dilakukan oleh masyarakat secara mandiri?	Dari 14 variabel tersebut bisa disederhanakan bahasanya agar lebih dipahami oleh masyarakat yang awal seperti <i>dimpling</i> , <i>peau d'orange</i> , <i>krusta</i> , <i>venektasi</i> , <i>retraksi puting susu</i> . Hal ini juga agar masyarakat tidak salah dalam berasumsi terhadap kondisinya.
3	Apakah ada gambaran terkait sistem yang ingin dikembangkan nantinya?	Sistem yang dibuat yang terpenting berisi edukasi SADARI, faktor risiko, lalu hasil skriningnya, kemudian yang terpenting arahkan pasien agar tetap berkonsultasi. Nah, ini penting juga agar dokter bisa melihat hasilnya juga, jadi memudahkan dokter melakukan anamnesa.

Lampiran 3. Lembar Dokumentasi Wawancara

	<p style="text-align: center;">LEMBAR DOKUMENTASI WAWANCARA</p> <p style="text-align: center;">SISTEM DETEKSI DINI <i>BREAST CANCER</i> BERBASIS <i>WEBSITE</i> MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>NAÏVE</i> <i>BAYES</i> DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH</p>
---	---


Tanggal : 17 April 2025

Tempat : Ruang KSM Bedah Onkologi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah


Informan : Ketua KSM Bedah Onkologi




Lampiran 4. Lembar Dokumentasi Penelitian

	<p style="text-align: center;">SISTEM DETEKSI DINI <i>BREAST CANCER</i> BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>NAÏVE BAYES</i> DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH</p>
---	--

DOKUMENTASI PENELITIAN

No	Sumber Dokumentasi	Hasil Dokumentasi																																																																																																																																								
1	Data dari rekam medis elektronik																																																																																																																																									
2	Data dari Register Kanker	<table><tr><th></th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th><th>N</th><th>O</th><th>P</th><th>Q</th><th>R</th><th>S</th></tr><tr><th></th><th>RM</th><th>Reg</th><th>Alamat</th><th>Sex</th><th>Tgl Lahir</th><th>Umur</th><th>Instansi</th><th>Kunjungan</th><th>Status</th><th>Tgl Pulang</th><th>Umur (hari)</th><th>Do</th><th>Kelas</th><th>Cara Bayar</th><th>Status Pulang</th></tr><tr><td>1</td><td>20000577</td><td>1.082402+18 SR PURNAMA AGRI RUSLIYANGSAH KANUPUDPS Bali</td><td>Perempuan</td><td>28/02/1974</td><td>48 Thrs</td><td>Rawat Durulul Bedah Onkologi</td><td>Discharge</td><td>06/02/2023 13:25</td><td>-22</td><td>KESIAH</td><td>BPIS - K5</td><td>Pulang Sembuh</td></tr><tr><td>2</td><td>1181809</td><td>1.052402+18 PERUMA REFANON RENDI BLOK A 17 D Bali</td><td>Perempuan</td><td>26/01/1968</td><td>54 Thrs</td><td>Rawat Trap Bedah Onkologi</td><td>Discharge</td><td>01/02/2023 13:31</td><td>-27</td><td>KESIAH</td><td>BPIS - K5</td><td>Pulang Sembuh</td></tr><tr><td>3</td><td>20003747</td><td>1.042402+18 SR TEGHAN BONGKAGA ABANGEMAL BISI Bali</td><td>Perempuan</td><td>27/06/1976</td><td>45 Thrs</td><td>Rawat Trap Bedah Onkologi</td><td>Discharge</td><td>04/02/2023 11:15</td><td>-24</td><td>KESIAH</td><td>BPIS - Umum</td><td>Pulang Sembuh</td></tr><tr><td>4</td><td>20020304</td><td>1.082402+18 A. TURAD / BADUNG KKK AGO S DRS Bali</td><td>Perempuan</td><td>15/05/1978</td><td>45 Thrs</td><td>Rawat Durulul Bedah Onkologi</td><td>Discharge</td><td>02/02/2023 14:40</td><td>-26</td><td>KESIAH</td><td>BPIS - Umum</td><td>Pulang Sembuh</td></tr><tr><td>5</td><td>20022350</td><td>1.092402+18 A. TURAD / BADUNG KKK AGO S DRS Bali</td><td>Perempuan</td><td>05/01/1964</td><td>58 Thrs</td><td>Rawat Trap (R. Kanker dan Anak Kandungin - Umum)</td><td>Discharge</td><td>09/02/2023 19:00</td><td>-26</td><td>KESIAH</td><td>BPIS - Adren</td><td>Pulang Sembuh</td></tr><tr><td>6</td><td>1010548</td><td>1.082402+18 SR BATAI BISI ABANGEMAL BISI BISI CARI Bali</td><td>Perempuan</td><td>22/02/1991</td><td>32 Thrs</td><td>Rawat Durulul Bedah Onkologi</td><td>Discharge</td><td>15/02/2023 21:57</td><td>-25</td><td>KESIAH</td><td>BPIS - K5</td><td>Pulang Sembuh</td></tr><tr><td>7</td><td>20049021</td><td>1.042402+17 SR DEBARAS TASANAN Bali</td><td>Perempuan</td><td>01/07/1978</td><td>44 Thrs</td><td>Rawat Trap Bedah Onkologi</td><td>Discharge</td><td>04/02/2023 13:13</td><td>-26</td><td>KESIAH</td><td>BPIS - K5</td><td>Pulang Sembuh</td></tr><tr><td>8</td><td>20020304</td><td>1.082402+18 A. TURAD / BADUNG KKK AGO S DRS Bali</td><td>Perempuan</td><td>02/05/1963</td><td>59 Thrs</td><td>Rawat Trap Bedah Onkologi</td><td>Discharge</td><td>08/02/2023 11:04</td><td>-27</td><td>KESIAH</td><td>BPIS - K5</td><td>Pulang Sembuh</td></tr></table>		E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		RM	Reg	Alamat	Sex	Tgl Lahir	Umur	Instansi	Kunjungan	Status	Tgl Pulang	Umur (hari)	Do	Kelas	Cara Bayar	Status Pulang	1	20000577	1.082402+18 SR PURNAMA AGRI RUSLIYANGSAH KANUPUDPS Bali	Perempuan	28/02/1974	48 Thrs	Rawat Durulul Bedah Onkologi	Discharge	06/02/2023 13:25	-22	KESIAH	BPIS - K5	Pulang Sembuh	2	1181809	1.052402+18 PERUMA REFANON RENDI BLOK A 17 D Bali	Perempuan	26/01/1968	54 Thrs	Rawat Trap Bedah Onkologi	Discharge	01/02/2023 13:31	-27	KESIAH	BPIS - K5	Pulang Sembuh	3	20003747	1.042402+18 SR TEGHAN BONGKAGA ABANGEMAL BISI Bali	Perempuan	27/06/1976	45 Thrs	Rawat Trap Bedah Onkologi	Discharge	04/02/2023 11:15	-24	KESIAH	BPIS - Umum	Pulang Sembuh	4	20020304	1.082402+18 A. TURAD / BADUNG KKK AGO S DRS Bali	Perempuan	15/05/1978	45 Thrs	Rawat Durulul Bedah Onkologi	Discharge	02/02/2023 14:40	-26	KESIAH	BPIS - Umum	Pulang Sembuh	5	20022350	1.092402+18 A. TURAD / BADUNG KKK AGO S DRS Bali	Perempuan	05/01/1964	58 Thrs	Rawat Trap (R. Kanker dan Anak Kandungin - Umum)	Discharge	09/02/2023 19:00	-26	KESIAH	BPIS - Adren	Pulang Sembuh	6	1010548	1.082402+18 SR BATAI BISI ABANGEMAL BISI BISI CARI Bali	Perempuan	22/02/1991	32 Thrs	Rawat Durulul Bedah Onkologi	Discharge	15/02/2023 21:57	-25	KESIAH	BPIS - K5	Pulang Sembuh	7	20049021	1.042402+17 SR DEBARAS TASANAN Bali	Perempuan	01/07/1978	44 Thrs	Rawat Trap Bedah Onkologi	Discharge	04/02/2023 13:13	-26	KESIAH	BPIS - K5	Pulang Sembuh	8	20020304	1.082402+18 A. TURAD / BADUNG KKK AGO S DRS Bali	Perempuan	02/05/1963	59 Thrs	Rawat Trap Bedah Onkologi	Discharge	08/02/2023 11:04	-27	KESIAH	BPIS - K5	Pulang Sembuh
	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S																																																																																																																											
	RM	Reg	Alamat	Sex	Tgl Lahir	Umur	Instansi	Kunjungan	Status	Tgl Pulang	Umur (hari)	Do	Kelas	Cara Bayar	Status Pulang																																																																																																																											
1	20000577	1.082402+18 SR PURNAMA AGRI RUSLIYANGSAH KANUPUDPS Bali	Perempuan	28/02/1974	48 Thrs	Rawat Durulul Bedah Onkologi	Discharge	06/02/2023 13:25	-22	KESIAH	BPIS - K5	Pulang Sembuh																																																																																																																														
2	1181809	1.052402+18 PERUMA REFANON RENDI BLOK A 17 D Bali	Perempuan	26/01/1968	54 Thrs	Rawat Trap Bedah Onkologi	Discharge	01/02/2023 13:31	-27	KESIAH	BPIS - K5	Pulang Sembuh																																																																																																																														
3	20003747	1.042402+18 SR TEGHAN BONGKAGA ABANGEMAL BISI Bali	Perempuan	27/06/1976	45 Thrs	Rawat Trap Bedah Onkologi	Discharge	04/02/2023 11:15	-24	KESIAH	BPIS - Umum	Pulang Sembuh																																																																																																																														
4	20020304	1.082402+18 A. TURAD / BADUNG KKK AGO S DRS Bali	Perempuan	15/05/1978	45 Thrs	Rawat Durulul Bedah Onkologi	Discharge	02/02/2023 14:40	-26	KESIAH	BPIS - Umum	Pulang Sembuh																																																																																																																														
5	20022350	1.092402+18 A. TURAD / BADUNG KKK AGO S DRS Bali	Perempuan	05/01/1964	58 Thrs	Rawat Trap (R. Kanker dan Anak Kandungin - Umum)	Discharge	09/02/2023 19:00	-26	KESIAH	BPIS - Adren	Pulang Sembuh																																																																																																																														
6	1010548	1.082402+18 SR BATAI BISI ABANGEMAL BISI BISI CARI Bali	Perempuan	22/02/1991	32 Thrs	Rawat Durulul Bedah Onkologi	Discharge	15/02/2023 21:57	-25	KESIAH	BPIS - K5	Pulang Sembuh																																																																																																																														
7	20049021	1.042402+17 SR DEBARAS TASANAN Bali	Perempuan	01/07/1978	44 Thrs	Rawat Trap Bedah Onkologi	Discharge	04/02/2023 13:13	-26	KESIAH	BPIS - K5	Pulang Sembuh																																																																																																																														
8	20020304	1.082402+18 A. TURAD / BADUNG KKK AGO S DRS Bali	Perempuan	02/05/1963	59 Thrs	Rawat Trap Bedah Onkologi	Discharge	08/02/2023 11:04	-27	KESIAH	BPIS - K5	Pulang Sembuh																																																																																																																														


Lampiran 5. Lembar Dokumentasi Kegiatan Data Mining

	<p style="text-align: center;">DOKUMENTASI KEGIATAN <i>DATA MINING</i></p> <p style="text-align: center;">SISTEM DETEKSI DINI <i>BREAST CANCER</i> BERBASIS <i>WEBSITE</i> MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>NAÏVE BAYES</i> DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH</p>
---	---

Tanggal : Juli- Agustus 2025
Tempat : Ruang Instalasi Rekam Medis RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah
Objek : Rekam Medis Elektronik dan Laporan Register Kanker



Lampiran 6. Rekap Hasil Uji Beta Masyarakat

	<p style="text-align: center;">REKAPITULASI UJI BETA <i>USER</i> MASYARAKAT</p> <p style="text-align: center;">SISTEM DETEKSI DINI <i>BREAST CANCER</i> BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>NAÏVE BAYES</i> DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH</p>
---	---


Tanggal : 29-30 Juli 2025

Informan : Masyarakat

No	Fungsionalitas	Jumlah Capaian		Masukan dan Saran
		Berhasil	Tidak Berhasil	
1	Melakukan registrasi akun <i>user</i>	13	0	-
2	Melakukan <i>login</i>	13	0	-
3	Melakukan registrasi dan <i>login</i> dengan menggunakan Google	13	0	-
4	Melakukan <i>update</i> data profile	13	0	-
5	<i>User</i> dapat mengakses artikel berita	13	0	-
6	<i>User</i> dapat mengakses agenda kesehatan	13	0	-
7	<i>User</i> dapat mengakses <i>Bar Navigation Selfcare</i>	13	0	-
8	<i>User</i> dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Apa itu <i>breast cancer</i>	13	0	-
9	<i>User</i> dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Tanda dan Gejala	13	0	-
10	<i>User</i> dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Faktor Risiko	13	0	-
11	<i>User</i> dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Tanda dan Gejala	13	0	-
12	<i>User</i> dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Apa itu SADARI	13	0	-
13	<i>User</i> dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Cara Melakukan Sadari	13	0	-
14	<i>User</i> dapat mengakses halaman Deteksi Sekarang	13	0	-

15	User dapat menginput tanggal hari pertama menstruasi terakhir	13	0	Tambahkan inputan bagi yang sudah menopause
16	User dapat menginput formulir deteksi dini Pertanyaan Pertama hingga Ke Tigabelas	13	0	-
17	User dapat menginput formulir deteksi dini Pertanyaan Keempatbelas	13	0	-
18	User dapat mengakses Hasil Prediksi Kanker Payudara	13	0	-
19	User dapat mengakses Kode pemeriksaan dan melakukan Klik <i>Copy Code</i>	13	0	-
20	User melakukan klik Cetak Hasil Prediksi	13	0	-
21	User melakukan klik Kembali ke Beranda	13	0	-
22	User mengakses <i>sub navigation bar menu</i> Riwayat Deteksi	13	0	-
23	User melakukan klik button detail pada halaman Riwayat Prediksi	13	0	-
24	User mengakses Profile Setting	13	0	-

Lampiran 7. Lembar Dokumentasi Uji Beta Masyarakat


	<p style="text-align: center;">DOKUMENTASI UJI BETA <i>USER</i> MASYARAKAT</p> <p style="text-align: center;">SISTEM DETEKSI DINI <i>BREAST CANCER</i> BERBASIS <i>WEBSITE</i> MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>NAÏVE BAYES</i> DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH</p>
---	---

Tanggal : 29 Juli 2025

Informan : Masyarakat



Lampiran 8. Rekap Hasil Uji Beta Dokter

	<p style="text-align: center;">REKAPITULASI UJI BETA <i>USER</i> DOKTER</p> <p style="text-align: center;">SISTEM DETEKSI DINI <i>BREAST CANCER</i> BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>NAÏVE BAYES</i> DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH</p>
---	---


Tanggal : 1 Agustus 2025

Tempat : Poli Bedah Onkologi Gedung Poliklinik RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

Informan : Dokter

No	Fungsionalitas	Jumlah Capaian		Masukan dan Saran
		Berhasil	Tidak Berhasil	
1	Melakukan <i>login</i>	2	0	-
2	Dokter dapat mengakses Hasil Prediksi Kanker Payudara	2	0	Mungkin akan berbeda pada nakes berusia ≥ 45 tahun
3	Dokter melakukan klik Cetak Hasil Prediksi	2	0	-
4	Dokter dapat mengakses artikel berita	2	0	-
5	Dokter dapat mengakses agenda kesehatan	2	0	-
6	Dokter dapat mengakses <i>Bar Navigation Selfcare</i>	2	0	-
7	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Apa itu <i>breast cancer</i>	2	0	-
8	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Tanda dan Gejala	2	0	-
9	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Faktor Risiko	2	0	-
10	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Tanda dan Gejala	2	0	-
11	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Apa itu SADARI	2	0	-
12	Dokter dapat melakukan klik <i>sub navigation bar menu</i> Cara Melakukan Sadari	2	0	-
13	Dokter mengakses Profile Setting	2	0	-
14	Dokter melakukan <i>update data profile</i>	2	0	-

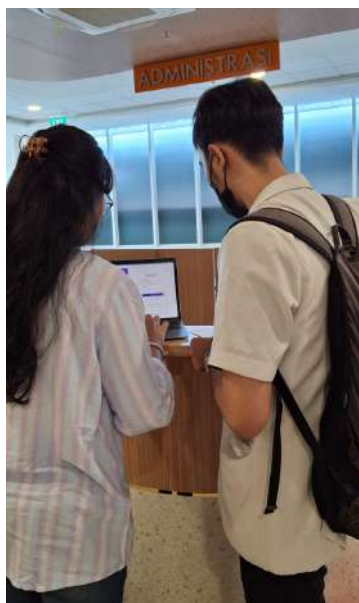
Lampiran 9. Lembar Dokumentasi Uji Beta Dokter

	<p style="text-align: center;">DOKUMENTASI UJI BETA <i>USER</i> DOKTER</p> <p style="text-align: center;">SISTEM DETEKSI DINI <i>BREAST CANCER</i> BERBASIS <i>WEBSITE</i> MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>NAÏVE BAYES</i> DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH</p>
---	---

Tanggal : 1 Agustus 2025

Tempat : Poli Bedah Onkologi Gedung Poliklinik RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah






Informan : Dokter



Lampiran 10. Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing Teknis

Ringkasan Catatan Bimbingan Teknis

Nama Mahasiswa : Ni Putu Linda Yunawati
 NIM : G41242371
 Prodi : Manajemen Informasi Kesehatan Politeknik Negeri Jember
 Pembimbing Teknis : Prof. Dr. dr. I Wayan Sudarsa, Sp.B(K)Onk

No	Tanggal	Hal yang dibahas	Paraf
1.	17 April 2025	Konsultasi proposal, variabel-variabel yang digunakan, dan rencana pengembangan sistem	
2.	18 Juli 2025	Konsultasi pengambilan data & variabel, Analisis kebutuhan, scoring AHP dan rencana pengembangan sistem	
3.	28 Juli 2025	Penyampaian hasil perhitungan scoring AHP penyampaian hasil penyusunan AHP dan rencana pengembangan sistem	
4.	31 Juli 2025	Penyampaian hasil tertera ke Masyarakat	
5.	1 Agustus 2025	Bimbingan penyampaian hasil penelitian dan AHP	

Denpasar, 1 Agustus 2025
 Pembimbing Teknis



(Prof. Dr. dr. I Wayan Sudarsa, Sp.B(K)Onk)

Lampiran 11. Surat Izin Studi Pendahuluan



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI**
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
Jalan Mastrip Jember Kotak Pos 164, 68101 Telp.(0331) 333532-34 Faks 333531
Email : politeknik@polije.ac.id Website : <https://www.polije.ac.id>

Nomor : 22934/PL17/PP/2024 2 Desember 2024
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Studi Pendahuluan

Kepada Yth.
Direktur Utama RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah
Jl. Diponegoro, Dauh Puri Klod,
Kec Denpasar Barat, Kota Denpasar Bali 80113

Sehubungan dengan persiapan pelaksanaan Tugas Akhir pada kegiatan akademik Politeknik Negeri Jember Tahun Akademik 2024/2025 Program Studi D – IV Alih Jenjang Manajemen Informasi Kesehatan Jurusan Kesehatan, dengan hormat kami mohon agar mahasiswa kami diperkenankan melaksanakan survey pendahuluan dan pengambilan data di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar yang Bapak/Ibu pimpin. Nama mahasiswa tersebut adalah :

NO	NIM	NAMA	TEMA / JUDUL
1	G41242371	Ni Putu Linda Yunawati	Analisis Data Medis Kanker Payudara Menggunakan Teknik Data Mining di RSUP Prof Dr I G N G Ngoerah Denpasar

Adapun *contact person* Koordinator Tugas Akhir yang dapat dihubungi dengan Ibu Indah Mullihatin, S.Si.T.,M.Kes (082132493080)

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

an, Direktur
Wakil Direktur Bidang Akademik,



Surateno, S.Kom, M.Kom
NIP.49290783 200312 1001



Smart, Innovative, Professional

Lampiran 12. Surat Balasan Studi Pendahuluan


Kemenkes

Kementerian Kesehatan
RS Ngoerah
 Jalan Diponegoro, Denpasar
 Box 80113
 (0361) 227911
<https://profngoerahospitalbali.com>

Nomor : DP.04.03/D.XVII.2.2/0525/2024 Denpasar, 31 Desember 2024

Lampiran : -

Hal : Data Studi Pendahuluan

Yth.

Direktur Bidang Akademik
 Politeknik Negeri Jember
 Di
 Tempat

Berdasarkan Surat Studi Pendahuluan Nomor : 22934/PL17/PP/2024 atas nama Ni Putu Linda Yunawati Program Studi D-IV Alih Jenjang Manajemen Informasi Kesehatan Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Jember. Maka melalui surat ini kami sampaikan terkait data di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah sesuai yang dibutuhkan yaitu :

No	Kasus	2023
1	Data Pasien Kanker Payudara tahun 2023	429

Demikian surat ini disampaikan untuk dapat dipergunakan seperlunya. Atas kerjasamanya disampaikan terima kasih.

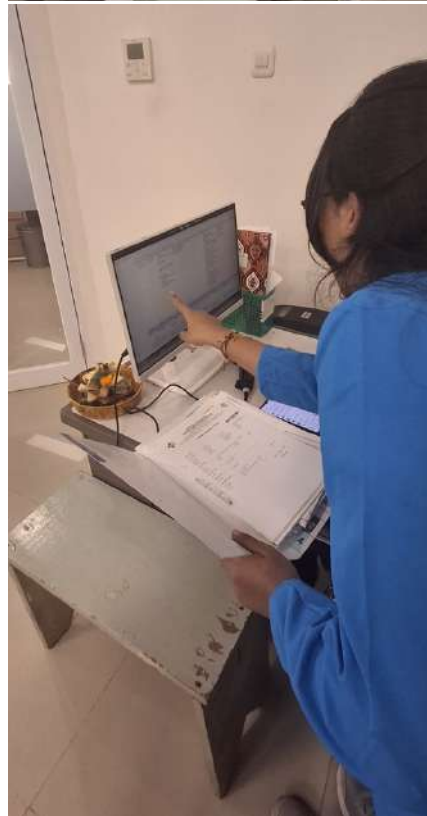
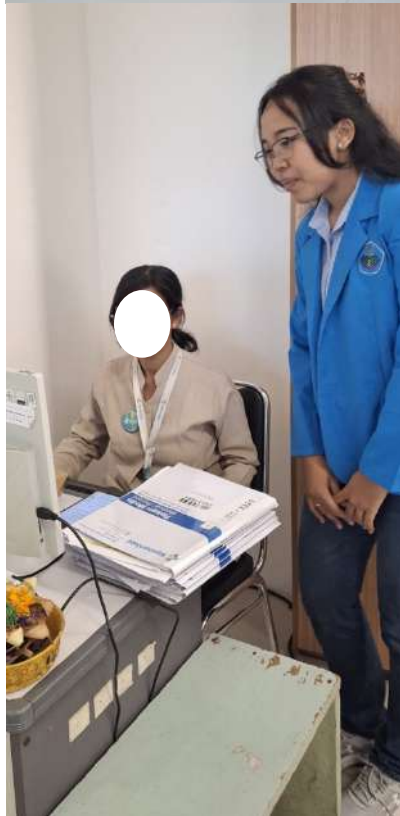
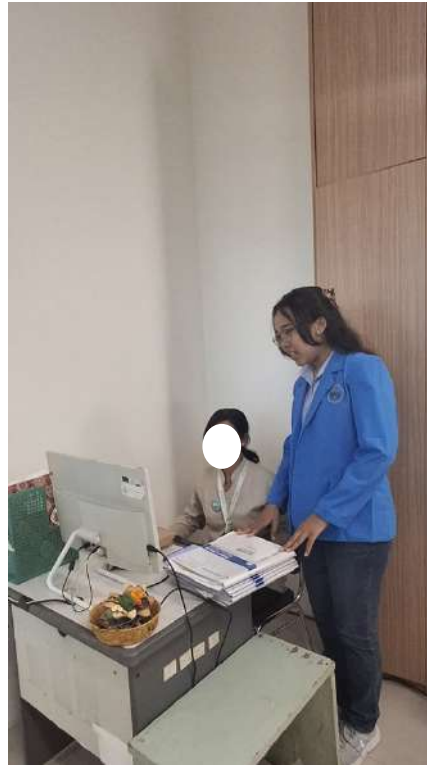

 Direktur SDM Pendidikan dan Penelitian
 Ken Winata, S.E., MRM
 NIP. 19750312000032001



Tembusan:

1. Direktur SDM Pendidikan dan Penelitian RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah
2. Manajer Perencanaan Evaluasi dan Program
3. Ni Putu Linda Yunawati
4. Arsip



Lampiran 13. Dokumentasi Studi Pendahuluan

Lampiran 14. Surat Keterangan Kelaikan Etik (*Ethical Clearance*)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS UDAYANA
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIT KOMISI ETIK PENELITIAN

Alamat: Jalan P. Serangan, Denpasar Bali 80114. Telp: (0361) 222510 Fax: (0361) 246656. Email: mistik_fk@unud.ac.id Laman: mistik.unud.ac.id

**KETERANGAN KELAIKAN ETIK
(*ETHICAL CLEARANCE*)
No : 1712/UN14.2.2.VII.14/LT/2025**

Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian serta menjamin bahwa penelitian berjalan sesuai dengan pedoman *International Conference on Harmonisation - Good Clinical Practice (ICH-GCP)* dan aturan lainnya yang berlaku, telah mengkaji dengan teliti dan menyetujui proposal penelitian berjudul:

The Research Ethics Committee Faculty of Medicine Universitas Udayana, in an effort to protect the basic rights and welfare of the subject of the research and to assure that a research operates in accordance with International Conference on Harmonisation - Good Clinical Practice (ICH-GCP) guidelines and other applicable laws and regulations, has thoroughly reviewed and approved a research proposal entitled:

"PERANCANGAN SISTEM DETEKSI DINI BREAST CANCER BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH"

Nomor Protokol : 2025.01.2.0678
Protocol Number
Nama Peneliti Utama : NI PUTU LINDA YUNAWATI
Principal Researcher
Pembimbing/Peneliti Lain : I. Andri Permana Wicaksono, S.ST. M.T.
Supervisor/Other Researcher
Nama Institusi : POLITEKNIK NEGERI JEMBER
Institution
Tempat Penelitian : RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH
Research location
Proposal tersebut dapat disetujui pelaksanaannya.
hereby declare that the proposal is approved.

Ditetapkan di : Denpasar
Issued in
Tanggal : 26 Juni 2025
Date
Ketua,
Chairman,



Prof. Dr. dr. I Gde Raka Widiana, Sp.PD-KGH
NIP 195607071982111001

Keterangan/notes:

Persetujuan etik ini berlaku selama satu tahun sejak tanggal ditetapkan.

This ethical clearance is effective for one year from the due date.

Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan ke Komisi Etik Penelitian.

In the end of the research, progress and final summary report should be submitted to the Research Ethics Committee.



Jika ada perubahan atau penyimpangan protokol dan/atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian.

If there be any protocol modification or deviation and/or extension of the study, the Principal Investigator is required to resubmit the protocol for approval.


Jika ada kejadian serius yang tidak diinginkan (KTD) harus segera dilaporkan ke Komisi Etik Penelitian.

If there are Serious Adverse Events (SAE) should be immediately reported to the Research Ethics Committee.

Lampiran 15. Surat Rekomendasi Politeknik Negeri Jember

		KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JEMBER Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68121 Telp. (0331) 333532-34 Email : politeknik@polije.ac.id Website : https://www.polije.ac.id	
Nomor	: 6690 /PLT/PP/2025	02 MAY 2025	
Lampiran	: -		
Perihal	: Permohonan Ijin Penelitian		
<p>Kepada Yth. Direktur Utama RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Jl. Diponegoro, Dauh Puri Klod, Kec Denpasar Barat, Kota Denpasar Bali 80113</p>			
<p>Sehubungan dengan persiapan pelaksanaan Tugas Akhir pada kegiatan akademik Politeknik Negeri Jember Tahun Akademik 2025/2026 Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan Jurusan Kesehatan, dengan hormat kami mohon agar mahasiswa kami diperkenankan melaksanakan ijin penelitian di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar yang Bapak/Ibu pimpin. Nama mahasiswa tersebut adalah :</p>			
NO	NIM	NAMA	TEMA / JUDUL
1	G41242371	Ni Putu Linda Yunawati	Perancangan Sistem Pakar Deteksi Dini Breast Cancer Berbasis Website Menggunakan Algoritma Naive Bayes di RSUP Prof Dr.I.G.N.G Ngoerah Denpasar
<p>Adapun <i>contact person</i> Koordinator Tugas Akhir yang dapat dihubungi dengan Ibu Indah Muflihatin, S.Si.T.,M.Kes(082132493080)</p>			
<p>Demikian atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.</p>			
		 Suradeno, S.Kom, M.Kom NIP.19790703 200312 1 001	
			
		Smart, Innovative, Professional 	

Lampiran 16. Surat Izin Penelitian



Kemenkes
RS Ngoerah

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal Kesehatan Lanjutan
Rumah Sakit Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar
Jalan Diponegoro, Denpasar
Bali 80114
☎ 0361 227311
🌐 <https://www.profnngoerahospitalbali.com>

SURAT IJIN PENELITIAN
No: DP.04.03/D.XVII.2.2.2/ 57081 /2025

Sesuai dengan Surat Keterangan Kelaikan Etik/*Ethical Clearance* No: 1712/UN14.2.2.VII.14/LT/2025 yang dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian FK UNUD, dengan ini diberikan ijin penelitian kepada:


ID penelitian	: 250630.258
Peneliti utama	: Ni Putu Linda Yunawati
Judul penelitian	: Perancangan Sistem Deteksi Dini Breast Cancer Berbasis Website Menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah
Instansi	: Prodi Manajemen Informasi Kesehatan Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Jember
Tempat penelitian	: Instalasi Rekam Medik RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah
Masa berlaku	: 23 Juli 2025 s/d 25 Juni 2026 (sampai dengan masa berakhir <i>Ethical Clearance</i>)

Peneliti diwajibkan untuk memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Ijin penelitian diberikan hanya untuk penelitian yang dilakukan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah
2. Peneliti membayar biaya peminjaman rekam medik sebanyak 225 berkas
3. Melakukan penelitian sesuai dengan peraturan yang berlaku di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah
4. Mengumpulkan hasil penelitian (*soft copy*) ke Instalasi Clinical Research Unit RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah melalui email penelitian.profnngoerah@gmail.com
5. Peneliti wajib melaporkan publikasi penelitian ke RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah
6. Peneliti membayar biaya pelaksanaan penelitian sebesar Rp175.000,-(dua ratus ribu rupiah)

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.


23 Juli 2025
Direktur Sumber Daya Manusia,
Pendidikan, dan Penelitian RSUP
Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah



Ken Wirianti, S.E., MRM

Tembusan:

1. Ka Prodi Manajemen Informasi Kesehatan Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Jember
2. Ka Instalasi Rekam Medik RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah
3. Yang bersangkutan



Lampiran 17. Surat Keterangan Pembimbing Teknis Lapangan



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal Kesehatan Lanjutan
 Rumah Sakit Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar
 Jalan Diponegoro, Denpasar
 Bali 80114
 (0361) 227911
<http://www.prongoerahhospitalbali.com>

SURAT KETERANGAN

No. DP.04.03/D.XVII.2.2.2/0430/2025

Sehubungan dengan surat permohonan izin penelitian dari Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Jember terkait permohonan izin penelitian, dengan ini menunjuk:

Nama : Prof. Dr.dr. I Wayan Sudarsa, Sp.B (K)Onk
 NIP/NPP : 261231637
 Jabatan : Dokter Pendidik Klinis (Konsultan Bedah Onkologi)
 Tempat tugas : KSM Bedah Umum RSUP Prof.Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar

Sebagai pembimbing teknis penelitian mahasiswa Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Jember atas nama Ni Putu Linda Yunawati dengan judul penelitian "Perancangan Sistem Deteksi Dini Breast Cancer Berbasis Website Menggunakan Algoritma Naïve Bayes di RSUP Prof Dr I G N G Ngoerah" yang telah mendapatkan *ethical clearance* dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan FK Unud No: 1712/UN 14.2.2.VII.14/LT/2025 dan izin penelitian dari Direktur SDM, Pendidikan dan Penelitian RSUP Prof Dr.I.G.N.G.Ngoerah No: DP.04.03/ D.XVII.2.2.2/ 52087/2025. Pembimbing teknis penelitian memiliki tugas memberikan bimbingan terkait metodologi penelitian sesuai bidang keilmuan dan melakukan pengawasan terhadap penelitian yang dilakukan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan dan dilaksanakan dengan sebagaimana mestinya.

Denpasar, 23 Juli 2025
 Direktur Sumber Daya
 Manusia, Pendidikan dan Penelitian

 Ni Wirianti, S.E., MRM
 NIP : 197510312000032001



Lampiran 18. Sertifikat Turnitin

	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI</p> <p>POLITEKNIK NEGERI JEMBER</p> <p>UNIT PELAYANAN AKADEMIK PERPUSTAKAAN</p>	
<h3 style="margin: 0;">SERTIFIKAT</h3> <p style="margin: 0;">Nomor: 1850/PL17.6/TNT/PK/2025</p> <p style="margin: 0;"><i>diberikan kepada:</i></p> <p style="margin: 0;"><u>Ni Putu Linda Yunawati</u></p> <p style="margin: 0;">NIM: G41242371</p> <p style="margin: 10px 0 0 0;">Telah dilakukan uji plagiasi pada karya ilmiah Tugas Akhir yang bersangkutan dengan judul:</p> <p style="margin: 0 0 0 40px;">Perancangan Sistem Deteksi Dini Breast Cancer Berbasis Website Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah</p> <p style="margin: 0 0 0 40px;">dengan tingkat kemiripan sebesar: 24%</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="width: 40%;">  <p style="margin: 0;">Campus of Applied Science <i>Smart, Innovative, Professional</i></p> </div> <div style="width: 50%; text-align: right;"> <p style="margin: 0;">Jember, 9 Agustus 2025</p> <p style="margin: 0;">Kepala UP. Perpustakaan,</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p style="margin: 0;">Alwan Abdurahman, SH, MM</p> <p style="margin: 0;">NIP. 196312311995121001</p> </div> </div> </div> </div>		