



APLIKASI PENENTUAN KEBERHASILAN INSEMINASI BUATAN PADA SAPI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *NAÏVE BAYES*

Muhammad Reza Riansyah¹⁾, Zaenul Mutaqin²⁾, Sausan Hidayah Nova³⁾, Mifthahul Rahmi⁴⁾

¹²³⁴ “Teknologi Informasi” Politeknik Negeri Tanah Laut

Email : rezariansyah@politala.ac.id¹⁾, zaenulmutaqin2012@gmail.com²⁾, sausannova@politala.ac.id³⁾, mifthahulrahmi@politala.ac.id⁴⁾

Abstract

Artificial insemination (AI) offers several advantages, including the birth of healthier calves through the use of high-quality semen, reduced disease transmission, and improved transport efficiency. This study applies the Naïve Bayes classification method to predict the success of AI by selecting and using training data for model evaluation and decision support. The algorithm is intended to assist technicians (inseminators) in assessing outcomes and making informed decisions. The objective of this research is to reduce failure rates in the AI process. A total of 50 samples were used, of which 38 constituted the training dataset and 12 were used for testing. The Naïve Bayes classifier estimates the likelihoods of successful and unsuccessful insemination based on the training data. Comparison between predicted and actual outcomes yielded an accuracy of 83.3%. The results obtained were a precision percentage of 83.3%, a recall of 100%, and an f1-score of 90.9%.

Keywords: *Naïve Bayes, Artificial Insemination; Cattle, Training Data, Model Accuracy.*

Abstrak

Inseminasi buatan (IB) atau di kalangan peternak disebut kawin suntik, keunggulannya yaitu memungkinkan kelahiran anak sapi yang sehat karena menggunakan semen yang berkualitas, juga mengurangi penularan penyakit dan efisiensi transportasi. Penerapan metode *Naïve Bayes* pada penentuan keberhasilan inseminasi buatan dengan menentukan data training yang akan dijadikan data latih dalam proses penilaian keberhasilan dan pengambilan keputusan, di mana algoritma pada metode tersebut akan mempermudah para petugas atau inseminator dalam menggunakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperkecil kegagalan pada proses inseminasi buatan. Penelitian ini menggunakan sebanyak 50 data sampel, yang digunakan sebagai data latih berjumlah 38 data dan 12 data yang dimasukkan pada saat pengujian, algoritma metode *Naïve Bayes* akan menghitung jumlah dari nilai berhasil dan tidak dari pencarian jumlah data latih. Dari hasil perbandingan data *pretest* dan *posttest* maka diperoleh persentase kemampuan metode untuk hasil kesesuaian data yaitu sebesar 83,3%. Dari hasil persentase *precision* didapatkan sebesar 83,3%, *recall* sebesar 100%, dan *f1-score* sebesar 90,9%.

Kata kunci : *Naïve Bayes, Inseminasi Buatan, Sapi, Data Latih, Hasil Perbandingan.*

1. Pendahuluan

Inseminasi Buatan (IB) atau kawin suntik adalah suatu cara atau teknik untuk memasukkan semen (sperma atau mani) yang telah dibekukan dan telah diproses terlebih dahulu yang berasal dari ternak jantan ke dalam saluran alat kelamin betina dengan menggunakan metode dan alat khusus yang disebut *Insemination Gun* (Susilawati, dkk, 2022). Keunggulan inseminasi buatan pada sapi yaitu dapat mencegah penularan penyakit kelamin juga mengatasi kelemahan kawin alami. Menurut para peternak dengan melakukan inseminasi buatan akan menghasilkan anak sapi yang sehat, karena semen yang digunakan adalah semen pejantan dengan kualitas unggul. Inseminasi buatan dapat dilakukan kapan saja sehingga menjadi efisien dan hemat transportasi, karena tidak perlu membawa sapi pejantan ke suatu tempat. Jadi, cukup membawa semen atau benih ternak yang disimpan di dalam *straw* (tempat penyimpanan semen beku) ke peternak yang memiliki sapi betina siap kawin.

Alternatif perkawinan ternak selain secara alami juga dilakukan melalui teknologi reproduksi



yaitu teknik Inseminasi Buatan (IB) (Sumadiasa, dkk, 2021). Teknik ini ditemukan pertama kali oleh Lazaro Spallanzani (1780) dengan inseminasi buatan pertama kali pada anjing. Menurut (Siregar & Sitorus, 1977) (Rahayu, dkk, 2021).

IB mulai dilaksanakan di Indonesia pada tahun 1952 oleh Balai Penyelidikan Lembaga Penelitian Ternak. Inseminasi buatan (IB) adalah salah bioteknologi dalam bidang reproduksi ternak yang memungkinkan manusia mengawinkan ternak betina tanpa perlu seekor pejantan. Inseminasi buatan merupakan suatu rangkaian proses terencana dan terprogram karena menyangkut kualitas genetik ternak di masa yang akan datang (Fania, dkk, 2020).

Penggunaan teknologi dalam ilmu reproduksi ternak untuk memperoleh mutu terbaik genetik ternak, dan dapat mencegah penyakit reproduksi dibandingkan dengan perkawinan alami, serta mengurangi dana untuk investasi dalam pengadaan dan pengembangbiakan ternak pejantan (Asyraf, dkk, 2023).

Pada Penelitian yang dilakukan oleh Lilik Sumaryanti, Nurcholis Nurcholis, Syetiel Maya Salamony pada tahun 2022, hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi dapat mengukur tingkat keberhasilan inseminasi buatan pada sapi potong berdasarkan *conception rate*, serta menyajikan informasi populasi ternak dengan melakukan perekaman data kelahiran ternak. Tingkat keberhasilan IB berdasarkan analisis yang dilakukan berdasarkan Distrik (Kecamatan) terdiri dari Merauke 27.27%, Semangga 71.43%, Tanah Miring 31.25%, Kurik 75%, Malind 71.43%, dan Jagebob 78.48%. Nilai *conception rate* yang tinggi jika memiliki jumlah sapi yang di IB tinggi, sehingga kedua variabel tersebut saling berelasi. Keberhasilan program IB dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, yaitu pengetahuan terkait kapan sapi dikawinkan, kurangnya pengetahuan peternak dalam manajemen ternak pasca IB, kekurangan produksi pakan pada musim kemarau yang menyebabkan kematian embrio sebelum implantasi (Sumaryanti, dkk, 2022).

Berdasarkan hasil laporan Bidang Peternakan pada Dinas Peternakan dan Perkebunan Kabupaten Banjar, faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dari proses IB. Faktor pertama yaitu penanganan semen beku dengan memperhatikan cara atau sistem penyimpanan atau pemindahan semen beku. Dalam penanganan semen beku sangatlah penting dan bahkan dapat merusak semen beku yang ada di dalam straw dan mengakibatkan kegagalan bunting. Faktor kedua, umur sapi siap kawin pada umur 2 tahun saat birahi pertama. Faktor ketiga, pengetahuan peternak tentang deteksi birahi pada sapi betina. Faktor keempat, keahlian dan keterampilan petugas IB atau inseminator pada proses IB dan faktor kelima yaitu waktu dalam proses pelaksanaan IB.

Pada penelitian terkait, lama simpan semen beku diuji selama 2,3, dan 4 tahun menunjukkan hasil yang masih memenuhi nilai rata-rata kualitas semen (Tri Sutrisno & Sumartono, 2024), namun berdasarkan perbedaan cara penanganan semen beku yang berbeda antara menggunakan air suhu hangat daripada air es menunjukkan tingkat keberhasilan inseminasi buatan yang baik (Science, dkk, 2024). Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan inseminasi buatan di Kabupaten Asahan adalah umur sapi (Putri, dkk, 2023). Pengaruh ketepatan waktu inseminasi buatan, yaitu pada awal birahi atau pertengahan birahi (Enike Dwi Kusumawati & Dyah Lestari Yulianti, 2018). Keterampilan inseminator dan keahlian inseminator dapat menentukan keberhasilan inseminasi buatan (Setiawan, dkk, 2025). Karakteristik Peternak yaitu dari umur, Pendidikan, serta pengalaman beternak menjadikan keterampilan peternak dalam mengenali tanda-tanda birahi serta tanda-tanda kebuntingan (Rahmi, dkk, 2024).

Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan 5 (lima) faktor yaitu penanganan semen beku, umur sapi betina, waktu IB, pengetahuan peternak dan keahlian inseminator guna untuk mengurangi gagal bunting dengan mengimplementasikan metode *Naïve Bayes* untuk penentuan keberhasilan inseminasi buatan pada sapi. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat membantu para petugas atau inseminator menentukan atau memprediksi dengan mudah, tepat, dan cepat dalam proses inseminasi buatan sehingga dapat memperkecil kegagalan proses Inseminasi Buatan pada sapi. Indukan sapi dalam penelitian yang adalah Sapi Brahman, Sapi Ongole, Sapi Simmental, Sapi Limousin, dan Sapi Bali (Anggraini, 2016).

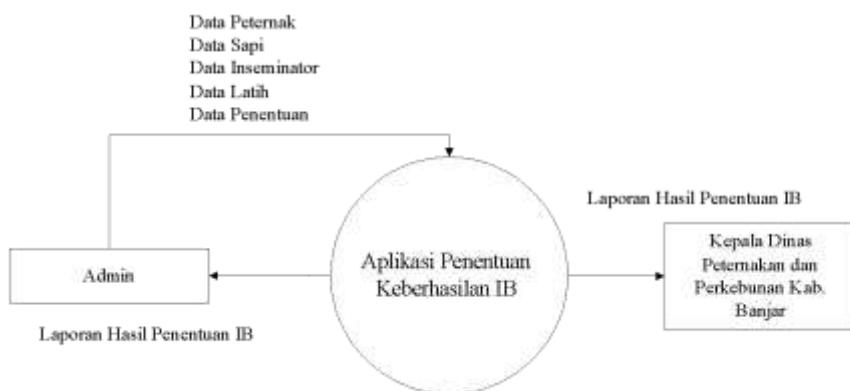
Selain itu, metode *Naïve Bayes* digunakan dalam penelitian ini karena karakteristiknya cocok untuk kebutuhan prediksi keberhasilan inseminasi buatan, khususnya dalam proses klasifikasi yang

mengandalkan perhitungan probabilitas serta penggunaan variabel prediktor yang bersifat kategorikal maupun numerik sederhana. Dibandingkan dengan metode lain, seperti *Decision Tree*, *Logistic Regression*, dan *Support Vector Machine* (SVM), *Naïve Bayes* lebih sesuai diterapkan pada data berukuran kecil, sebagaimana jumlah data latih dalam penelitian ini yang hanya berjumlah 38 sampel. Metode ini tetap mampu memberikan hasil prediksi yang konsisten meskipun data terbatas, tidak mudah mengalami *overfitting*, serta memiliki proses komputasi yang lebih ringan karena tidak membutuhkan tahapan pelatihan yang kompleks. Keunggulan lainnya adalah kemudahannya untuk diintegrasikan ke dalam sistem berbasis aturan serta kemampuannya menghasilkan prediksi secara cepat sehingga memudahkan petugas inseminator dalam pengambilan keputusan. Atas dasar kelebihan tersebut, *Naïve Bayes* dianggap paling sesuai untuk memodelkan kemungkinan keberhasilan inseminasi buatan berdasarkan lima faktor utama yang dianalisis dalam penelitian ini.

2. Metode Penelitian

2.1. Rancangan Penelitian

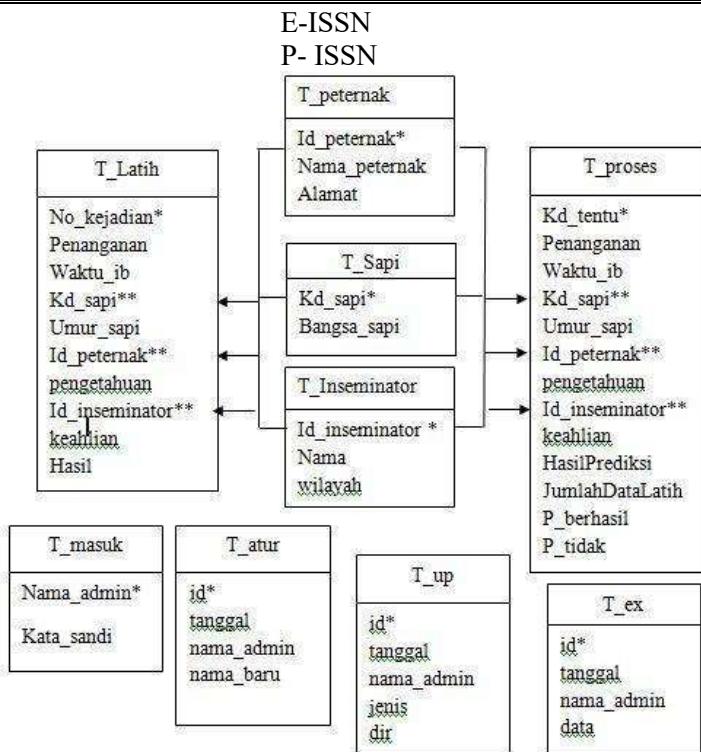
Alur sistem yang ada pada aplikasi ini dapat dilihat pada diagram konteks di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Konteks

Pada diagram konteks di atas dapat dijelaskan bahwa adanya suatu sistem dengan 3 (tiga) unit *entity*, yaitu Admin Aplikasi Penentuan Keberhasilan IB dan Kepala. Dalam hal ini, Admin sebagai operator dapat menambah, mengedit, maupun menghapus data-data, seperti data sapi, data peternak, data inseminator, data latih, dan data penentuan ke dalam aplikasi tersebut sehingga dapat ditentukan keberhasilan sapi pada proses inseminasi buatan yang dapat langsung diberikan informasi laporan untuk dicetak dan diteruskan ke Kepala dinas.

Kemudian model data dalam sistem ini digambarkan dengan Relasi Tabel *Database*. Relasi Tabel *Database* adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan struktur relasi antar tabel dalam *database* yang digunakan oleh sistem. Berikut desain relasi tabel:



Gambar 2. Desain Relasi Tabel

2.2. Naive Bayes

Metode *Naive Bayes* merupakan salah satu pendekatan yang efektif untuk mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala yang diamati. Metode ini didasarkan pada *Teorema Bayes*, yang menggunakan perhitungan probabilitas untuk mengklasifikasikan data. (Fauzi et al., 2023) Selain itu, metode *Naive Bayes* memiliki kemampuan untuk mengolah data dengan tingkat kompleksitas tinggi dan menghasilkan prediksi yang akurat. Dalam bidang peternakan, metode *Naive Bayes* telah diterapkan pada berbagai penelitian, misalnya untuk mendiagnosis penyakit sapi perah(Susilo et al., 2025). Pada penelitian lain ada untuk memberikan hasil layak dan tidak layak pada depot air minum.Pendekatan ini juga berpotensi digunakan dalam menganalisis dan memprediksi tingkat keberhasilan inseminasi buatan pada sapi, karena karakteristik datanya yang bersifat klasifikasi dan probabilistik. Persamaan *Naïve Bayes* dapat dilihat pada Persamaan Berikut

$$P(C_i|X) = \frac{P(X|C_i)P(C_i)}{P(X)} = \frac{P(X|C_i)P(C_i)}{\sum_{i=1}^n P(X|C_i)P(C_i)} \quad (1)$$

Keterangan:

$P(C_i|X)$ = Peluang hipotesis C jika terdapat atribut X (probabilitas posterior)

$P(X|C_i)$ = Peluang atribut X terhadap terpilihnya hipotesis C

$P(C_i)$ = Peluang hipotesis C (probabilitas prior)

$P(X)$ = Peluang atribut X yang muncul (evidence)

Dengan begitu nilai dari X yang maksimal adalah hasil prediksi.

2.3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yaitu proses memahami bagaimana cara kerja penilaian terhadap tingkat keberhasilan dalam proses inseminasi buatan pada sapi yang dilakukan oleh petugas inseminator dengan menerapkan metode *Naïve Bayes* yaitu menentukan kelas/hasil dari proses inseminasi buatan, data sampel yang digunakan sebanyak 50 data dengan data latih 38 data dan 12 data uji. Terdapat kelas hasil yang dibentuk yaitu:



Kelas = Penentuan Berhasil

Kelas = Penentuan Tidak

Tabel 1. Data Uji

NO	NO KEJADIAN	C1	C2	C3	C4	C5	HASIL PENENTUAN
1	5518277	KURANG BAIK	3	PERTENGAHAN BIRAH	SANGAT BAIK	KURANG BAIK	??
2	5471189	BAIK	8	AWAL BIRAH	SANGAT BAIK	KURANG BAIK	??
3	5465348	KURANG BAIK	4	AKHIR BIRAH	SANGAT BAIK	BAIK	??
4	5465351	BAIK	5	AWAL BIRAH	SANGAT BAIK	KURANG BAIK	??
5	5335207	BAIK	4	PERTENGAHAN BIRAH	SANGAT BAIK	BAIK	??
6	5335216	BAIK	5	AKHIR BIRAH	SANGAT BAIK	BAIK	??
7	5510344	BAIK	7	AKHIR BIRAH	SANGAT BAIK	BAIK	??
8	5485695	BAIK	4	AWAL BIRAH	SANGAT BAIK	KURANG BAIK	??
9	5519289	BAIK	3	AKHIR BIRAH	SANGAT BAIK	KURANG BAIK	??
10	5519255	BAIK	3	AWAL BIRAH	SANGAT BAIK	KURANG BAIK	??
11	5518116	BAIK	3	AWAL BIRAH	SANGAT BAIK	BAIK	??
12	5471542	KURANG BAIK	2	PERTENGAHAN BIRAH	SANGAT BAIK	BAIK	??

Keterangan :

C1 = Penanganan Semen Beku

C2 = Umur Induk Sapi

C3 = Waktu Inseminasi Buatan

C4 = Keahlian Inseminator

C5= Pengetahuan Peternak

Misalnya ingin diketahui penentuan keberhasilan IB pada sapi pada data ke-1 sampai dengan data ke – 12 data uji. Terdapat dua kelas dari klasifikasi yang dibentuk, yaitu :

Keterangan = $P(\text{BERHASIL}) = 26/38 = 0.6842$

Keterangan = $P(\text{TIDAK}) = 12/38 = 0.3158$

Data latih yang digunakan adalah 38 Data (26 Data Berhasil dan 12 Data Tidak) .

Perhitungan Data Uji Ke-1 sebagai berikut :

$P(\text{Penanganan}=\text{'KURANG BAIK'}|\text{Keterangan}=\text{'BERHASIL'})=2/26=0.077$

$P(\text{Penanganan}=\text{'KURANG BAIK'}|\text{Keterangan}=\text{'TIDAK'})=7/12=0.583$

$P(\text{Umur}=\text{'3'}|\text{Keterangan}=\text{'BERHASIL'})=5/26=0.192$

$P(\text{Umur}=\text{'3'}|\text{Keterangan}=\text{'TIDAK'})=3/12=0.25$

$P(\text{Waktu IB}=\text{'PERTENGAHAN BIRAH'}|\text{Keterangan}=\text{'BERHASIL'})=9/26=0.346$

$P(\text{Waktu IB}=\text{'PERTENGAHAN BIRAH'}|\text{Keterangan}=\text{'TIDAK'})=3/12=0.25$

$P(\text{Keahlian Inseminator}=\text{'SANGAT BAIK'}|\text{Keterangan}=\text{'BERHASIL'})=26/26=1$

$P(\text{Keahlian Inseminator}=\text{'SANGAT BAIK'}|\text{Keterangan}=\text{'TIDAK'})=12/12=1$

$P(\text{Pengetahuan Peternak}=\text{'KURANG BAIK'}|\text{Keterangan}=\text{'BERHASIL'})=10/26=0.385$

$P(\text{Pengetahuan Peternak}=\text{'KURANG BAIK'}|\text{Keterangan}=\text{'TIDAK'})=7/12=0.583$

Berdasarkan hasil yang dapat dihitung berdasarkan rumus :

$P(X|\text{Keterangan}=\text{'BERHASIL'}) = 0.6842 \times 0.077 \times 0.192 \times 0.346 \times 1 \times 0.385 = 0.0013$



$$P(X|Keterangan= 'TIDAK') = 0.3158 \times 0.583 \times 0.25 \times 0.25 \times 1 \times 0.583 = 0.0067$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Berhasil yang didapat yaitu = 0.00135 dan Nilai Tidak = 0.00672. Oleh karena itu untuk data uji ke-1 akan menghasilkan penentuan IB = Tidak karena Nilai Tidak (0.00672) lebih besar dari Nilai Berhasil (0.00135).

Lakukan perhitungan selanjutnya sampai data ke – 12, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Data Perhitungan Metode Naïve Bayes

NO	NO KEJADIAN	NILAI KELAS	NILAI VARIABEL					METODE NAÏVE BAYES		
			C1	C2	C3	C4	C5	NILAI BERHASIL	NILAI TIDAK	HASIL PENENTUAN
1	5494926	0.3158	0.583	0.250	0.250	1.000	0.583	0.0013	0.0067	TIDAK
2	5518277	0.3158	0.417	0.167	0.500	1.000	0.583	0.0032	0.0064	TIDAK
3	5471430	0.3158	0.583	0.417	0.250	1.000	0.417	0.0019	0.0080	TIDAK
4	5465275	0.6842	0.923	0.192	0.346	1.000	0.385	0.0162	0.0000	BERHASIL
5	5465348	0.6842	0.923	0.192	0.346	1.000	0.615	0.0259	0.0057	BERHASIL
6	5465345	0.6842	0.923	0.192	0.308	1.000	0.615	0.0230	0.0000	BERHASIL
7	5335207	0.6842	0.923	0.077	0.308	1.000	0.615	0.0092	0.0000	BERHASIL
8	5510344	0.6842	0.923	0.192	0.346	1.000	0.385	0.0162	0.0160	BERHASIL
9	5485695	0.6842	0.923	0.192	0.308	1.000	0.385	0.0144	0.0048	BERHASIL
10	5467361	0.6842	0.923	0.192	0.346	1.000	0.385	0.0162	0.0096	BERHASIL
11	5519255	0.6842	0.923	0.192	0.346	1.000	0.615	0.0259	0.0069	BERHASIL
12	5479818	0.6842	0.077	0.115	0.346	1.000	0.615	0.0013	0.0000	BERHASIL

3. Hasil Penelitian

Berikut adalah hasil dari data master yaitu halaman data sapi yang mana halaman ini digunakan untuk memasukan data sapi, seperti kode sapi dan nama bangsa sapi. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

The screenshot shows the 'Data Sapi' section of the application. On the left, there's a sidebar with navigation links: Data Master (Data Sapi, Data Peternak, Data Inseminator), Proses (Data Lahir, Data Penentuan IB), Laporan (Laporan Master, Laporan Proses), and Fasilitas (Pengaturan Admin, Backup dan Restore Data, Ekspor Data ke Excel). The main area has fields for 'Kode Sapi' (S-01) and 'Bangsa Sapi' (BALI), a search bar, and a button to view the total number of cattle (8). Below these are buttons for Tambah, Ubah, Simpan, Batal, and Hapus. A table lists cattle records:

Kode Sapi	Bangsa Sapi
S-01	BALI
S-02	DRA-BMN
S-03	LIMOSIN
S-04	ONGOLE
S-05	SIMENTAL

Gambar 3. Halaman Master Data Sapi

Sedangkan hasil dari halaman data peternak yang digunakan untuk memasukan data peternak seperti ID peternak, nama peternak, dan alamat. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

The screenshot shows the 'Data Peternak' section of the application. The sidebar and layout are identical to the previous screenshot. The main area has fields for 'ID Peternak' (3600563), 'Nama Peternak' (SYAMSUL), and 'Alamat' (SAMBUNG MAKHLUK). Below these are buttons for Tambah, Ubah, Simpan, Batal, and Hapus. A table lists farmer records:

ID Peternak	Nama Peternak	Alamat Peternak
3600563	SYAMSUL	SAMBUNG MAKHLUK
3606061	SUDIR	SAMBUNG MAKHLUK
3619641	RASMI	MUTARAMAH
3543838	HUSAWIR	SUNGAI PINANG
3660187	YULI HERI	MATARAMAH

Gambar 4. Halaman Master Data Peternak

Sedangkan hasil dari halaman data inseminator yang digunakan untuk memasukan data inseminator seperti ID inseminator, nama inseminator, dan wilayah inseminator. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

ID Inseminator	Nama Inseminator	Wilayah
1-01	ADE SANTOSO	SAMBUNG MUKUR
1-02	DEDDY WIGUNA	MATARAHAM
1-03	GIMIN	MATARAHAM
1-04	M RAFAK	SAMBUNG MUKUR
1-05	RAHMATULLAH	MANTAPURA
1-06	RAPIANI	SUNGAI PINANG
1-07	SUPRYONO	PENGARONI

Gambar 5. Halaman Master Data Inseminator

Berikut adalah hasil dari data proses yaitu halaman data latih yang mana halaman ini digunakan untuk memasukan data valid keberhasilan inseminasi buatan pada sapi. Inputan data latih yaitu seperti Nomor Kejadian, bangsa sapi, umur sapi, waktu IB, peternak, inseminator, dan hasil IB. Untuk melakukan proses pengelolaan data pada halaman proses data latih ada beberapa fitur yang digunakan yaitu penginputan dengan beberapa tombol yang disediakan yaitu tombol tambah, ubah, simpan, batal, hapus, dan juga fitur pencarian dan jumlah data. Berikut ini adalah tampilan halaman proses data latih:

No. Kejadian	Bangsa Sapi	Umur	Waktu IB	Penanganan	Peternak	Pengetahuan	Nama Inseminator	Keahlian	Hasil
5133010	BRAHMAN	2 TAHUN	PERTENGAHAN BIBAH	BAIK	IWAN	KURANG BAIK	DEDDY WIGUNA	SANGAT BAIK	BERHAS
5133089	BALI	3 TAHUN	PERTENGAHAN BIBAH	BAIK	UDIN INAS	BAIK	DEDDY WIGUNA	SANGAT BAIK	BERHAS
5133128	BALI	2 TAHUN	AWAL BIBAH	BAIK	YULI HERI	BAIK	DEDDY WIGUNA	SANGAT BAIK	BERHAS
5133158	BALI	5 TAHUN	AWAL BIBAH	BAIK	HERMAN	BAIK	DEDDY WIGUNA	SANGAT BAIK	BERHAS

Gambar 6. Halaman Proses Data Latih

Berikut adalah halaman Proses data penentuan IB yang digunakan untuk memasukan data penentuan keberhasilan IB seperti kode penentuan, bangsa sapi, umur sapi, penanganan, waktu IB, nama dan pengetahuan peternak, nama dan keahlian inseminator. Untuk melakukan proses perhitungan metode *Naïve Bayes* dilakukan dengan memilih tombol Proses *Naïve Bayes* kemudian perhitungan akan dilakukan berdasarkan variabel yang telah diisi. pengelolaan data pada halaman proses penentuan IB juga ada beberapa tombol yang disediakan yaitu tambah, ubah, simpan, hapus, batal yang digunakan sebagai penginputan serta pencarian dan jumlah data. Berikut ini adalah



tampilan halaman proses data penentuan IB:

No. Kedudukan	Bangsa Sapi	Umur	Waktu IB	Persenggihan	Peternak	Pergetuhan	Inseminator	Keahlian	Nilai Berhasil
H-64	LIMOSIN	5 TAHUN	BIRAH	MUSAWIR	KURANG BAIK	ADIE SANTOSO	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.01617
H-65	BALI	4 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	MUNTALIB	BAIK	DEDDY MIGUNA	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.02587

Gambar 7. Halaman Proses Data Uji Penentuan IB

Berikut adalah laporan data uji penentuan keberhasilan IB pada aplikasi penentuan keberhasilan inseminasi buatan (IB) pada sapi sebagai berikut:

Kode Penetuan	Bangsa Sapi	Persenggihan	Umur	Waktu IB	Inseminator		Peternak		Nilai Berhasil	Nilai Tidak Berhasil	Diberi	Diberi Lain	Hasil
					Nama	Kualitas	Nama	Pergetuhan					
H-64	LIMOSIN	5 TAHUN	BIRAH	MUSAWIR	SANGAT BAIK	ADIE SANTOSO	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.01617	-	0.98382	00	TIDAK SENGAT HABIS.
H-65	BALI	4 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	MUNTALIB	SANGAT BAIK	DEDDY MIGUNA	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.02587	-	0.97412	00	TIDAK SENGAT HABIS.
H-66	BALI	5 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	AJIB SAHAROYO	SANGAT BAIK	RAJU	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.00182	0.99818	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-67	BALI	4 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	DEDDY MIGUNA	SANGAT BAIK	MULYADI	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.01617	-	0.98382	00	SENGAT HABIS.
H-68	BALI	5 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	EDDY WIDJAJA	SANGAT BAIK	RAJU	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.00182	0.99818	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-69	BALI	4 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	DEDDY MIGUNA	SANGAT BAIK	MULYADI	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.02587	0.97412	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-70	BALI	5 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	EDDY WIDJAJA	SANGAT BAIK	RAJU	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.00182	0.99818	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-71	BALI	4 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	DEDDY MIGUNA	SANGAT BAIK	MULYADI	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.02587	0.97412	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-72	BALI	5 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	EDDY WIDJAJA	SANGAT BAIK	RAJU	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.00182	0.99818	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-73	BALI	4 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	DEDDY MIGUNA	SANGAT BAIK	MULYADI	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.02587	0.97412	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-74	BALI	5 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	EDDY WIDJAJA	SANGAT BAIK	RAJU	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.00182	0.99818	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-75	BALI	4 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	DEDDY MIGUNA	SANGAT BAIK	MULYADI	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.02587	0.97412	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-76	BALI	5 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	EDDY WIDJAJA	SANGAT BAIK	RAJU	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.00182	0.99818	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-77	BALI	4 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	DEDDY MIGUNA	SANGAT BAIK	MULYADI	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.02587	0.97412	00	TIKAH	SENGAT HABIS.
H-78	BALI	5 TAHUN	PERITENGahan BIRAH	EDDY WIDJAJA	SANGAT BAIK	RAJU	SANGAT BAIK	SANGAT BAIK	0.00182	0.99818	00	TIKAH	SENGAT HABIS.

Gambar 8. Laporan Data Uji Penentuan Keberhasilan IB pada Sapi

Sedangkan laporan Penentuan IB berdasarkan angka perhitungan dalam angka perhitungan pada aplikasi penentuan keberhasilan inseminasi buatan (IB) pada sapi sebagai berikut:



LAPORAN DATA UJI PENENTUAN KEBERHASILAN IB DENGAN METODE NAIVE BAYES													
Kode Penentuan	Bangsa Induk Sapi	Nis Kewe	Penangganan Sement Betu	Umur Sapi	Waktu IB	Inseminasi		Pemeriksa		Nilai Berhasil	Nilai Tidak	Data Lain	Hasil
						Nama	Kelamin	Nama	Pengambilan				
H-01	SIMENTAL	0.3198	0.693	0.35	0.25	GURRYONO	1	AHMAD	0.563	0.00135	0.00173	38	TIDAK BERHASIL
H-02	LIMOSIN	0.3198	0.617	0.167	0.5	GURRYONO	1	MATGOROKAN	0.563	0.00323	0.0064	36	TIDAK BERHASIL
H-03	LIMOSIN	0.3198	0.593	0.417	0.25	ADE SANTOSO	1	IRASUE	0.417	0.00182	0.0001	36	TIDAK BERHASIL
H-04	LIMOSIN	0.6842	0.693	0.182	0.348	ADE SANTOSO	1	MUSKHWIR	0.366	0.01617	0	38	BERHASIL
H-05	BALI	0.6842	0.923	0.192	0.348	EDDY WIGUNA	1	MUNTALIB	0.616	0.02987	0.00571	38	BERHASIL
H-06	BALI	0.6842	0.923	0.192	0.308	EDDY WIGUNA	1	ENAU	0.616	0.023	0	38	BERHASIL
H-07	LIMOSIN	0.6842	0.923	0.277	0.308	GWII	1	RASD	0.616	0.0000	0	38	BERHASIL
H-08	LIMOSIN	0.6842	0.923	0.112	0.348	GWII	1	SABAR	0.365	0.01617	0.01508	38	BERHASIL

Gambar 9. Laporan Data Uji Penentuan Keberhasilan IB pada Sapi dalam Angka Perhitungan

4. Pembahasan

4.1. Uji Pretest dan Posttest

Pada uji implementasi ini dilakukan *pretest* dan *posttest* yang berguna untuk membandingkan antara sebelum dan sesudah dibangunnya sistem, data perbandingan diambil dari data uji sebanyak 12 data. Dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3. Data Perhitungan Metode Naive Bayes

NO	NOMOR KEJADIAN	BANGSA INDUK SAPI	PRETEST	NILAI BERHASIL	NILAI TIDAK	POSTTEST	KET
1	5518277	SIMENTAL	TIDAK	0.0013	0.0067	TIDAK	SESUAI
2.	5471189	LIMOSIN	TIDAK	0.0032	0.0064	TIDAK	SESUAI
3.	5465348	LIMOSIN	TIDAK	0.0019	0.0080	TIDAK	SESUAI
4.	5465351	LIMOSIN	BERHASIL	0.0162	0.0000	BERHASIL	SESUAI
5.	5335207	BALI	BERHASIL	0.0259	0.0057	BERHASIL	SESUAI
6.	5335216	BALI	BERHASIL	0.0230	0.0000	BERHASIL	SESUAI
7.	5510344	LIMOSIN	BERHASIL	0.0092	0.0000	BERHASIL	SESUAI
8.	5485695	LIMOSIN	TIDAK	0.0162	0.0160	BERHASIL	TIDAK SESUAI
9.	5519289	ONGOLE	BERHASIL	0.0144	0.0048	BERHASIL	SESUAI
10.	5519255	LIMOSIN	BERHASIL	0.0162	0.0096	BERHASIL	SESUAI
11.	5518116	LIMOSIN	TIDAK	0.0259	0.0069	BERHASIL	TIDAK SESUAI
12.	5471542	BALI	BERHASIL	0.0013	0.0000	BERHASIL	SESUAI

Dari hasil *pretest* dan *posttest* diatas dapat mengetahui tingkat kesesuaian data dengan menggunakan metode *Naive Bayes* menggunakan rumus sebagai berikut :

E-ISSN : 2827-8550

P- ISSN : 1978-5569

$$Tidak\ Sesuai = \frac{Jumlah\ Keterangan\ Tidak\ Sesuai}{Jumlah\ Data} \times 100 \quad (2)$$

$$Sesuai = \frac{Jumlah\ Keterangan\ Sesuai}{Jumlah\ Data} \times 100 \quad (3)$$

Jadi, perhitungan kesesuaian dengan data latih yang berjumlah 38 data dan data uji (penentuan) yang berjumlah 12 data, maka didapat hasil data yang sesuai sebelum dilakukan proses *Naïve Bayes*. Dengan demikian didapat hasil :

$$\text{Persentase data Tidak Sesuai} = 2 / 12 \times 100\% = 16.67\%$$

$$\text{Persentase data Sesuai} = 10 / 12 \times 100\% = 83.33\%$$

Dari hasil perhitungan, maka diperoleh tingkat persentase kesesuaian data aplikasi penentuan keberhasilan inseminasi buatan pada sapi dengan 83,3% Sesuai dan 16,7% Tidak Sesuai. Dari perhitungan tersebut didapat grafik perbandingan sebagai berikut:



Gambar 10. Grafik Perbandingan Pretest dan Posttest

4.1. Uji Confusion Matrix

Pada penelitian ini juga melakukan uji *confusion matrix*, di mana menggambarkan kemampuan model *Naïve Bayes* dalam mengklasifikasi dua kategori utama, yaitu berhasil dan gagal inseminasi buatan. Analisis *confusion matrix*, seperti menghitung *precision*, *recall*, dan *F1-score* memberikan gambaran menyeluruh tentang distribusi kesalahan dan keberhasilan prediksi, yang sangat penting dalam aplikasi kesehatan ternak karena kesalahan prediksi dapat berdampak pada kerugian biaya dan waktu. Adapun elemen yang digunakan di *confusion matrix*, yaitu:

- *True Positive* (TP) : Prediksi berhasil dan faktanya berhasil
- *True Negative* (TN) : Prediksi gagal dan faktanya gagal
- *False Positive* (FP) : Prediksi berhasil tetapi faktanya gagal
- *False Negative* (FN) : Prediksi gagal tetapi faktanya berhasil

- *Precision*

Precision mengukur ketepatan prediksi kelas *berhasil* dari seluruh prediksi berhasil.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (4)$$



Jadi, perhitungan kesesuaian dengan data latih yang berjumlah 38 data dan data uji (penentuan) yang berjumlah 12 data, maka didapat hasil presisinya. Dengan demikian didapat hasil:

$$\text{Persentase} = 10 / 10 + 2 = 83,33\%$$

Presisi penting karena prediksi keberhasilan IB yang salah (FP) bisa membuat peternak menganggap proses sudah berhasil, padahal tidak, sehingga menyebabkan keterlambatan penanganan reproduksi sapi.

- *Recall*

Recall mengukur kemampuan model dalam mengidentifikasi seluruh kasus keberhasilan yang benar.

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (5)$$

Jadi, perhitungan kesesuaian dengan data latih yang berjumlah 38 data dan data uji (penentuan) yang berjumlah 12 data, maka didapat hasil *recall*. Dengan demikian didapat hasil:

$$\text{Persentase} = 10 / 10 + 0 = 100\%$$

Pada penelitian ini, *recall* sangat penting untuk memastikan sistem tidak melewatkannya sapi yang sebenarnya berhasil diseminasi. FN yang tinggi dapat menyebabkan informasi yang salah dalam manajemen reproduksi.

- *F1-Score*

Recall merupakan rata-rata harmonis antara *presisi* dan *recall*.

$$F1 = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (6)$$

Jadi, perhitungan kesesuaian dengan data latih yang berjumlah 38 data dan data uji (penentuan) yang berjumlah 12 data, maka didapat hasil *F1-Score*. Dengan demikian didapat hasil:

$$\text{Persentase} = 2 \times ((83,33 \times 100) / (83,33 + 100)) = 90,91\%$$

Metode ini memberikan penilaian yang lebih stabil terutama jika distribusi kelas tidak seimbang. Dalam penelitian ini, *F1-score* memberikan gambaran model mampu menyeimbangkan antara ketepatan prediksi dan sensitivitas.

5. Kesimpulan

Metode *Naïve Bayes* dapat diterapkan untuk penentuan keberhasilan inseminasi buatan (IB) pada sapi di Dinas Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Banjar. Metode ini bekerja dengan menghitung probabilitas berdasarkan data latih tanpa memerlukan pembobotan yang kompleks, sehingga sesuai digunakan pada data kategorikal dan ukuran sampel yang terbatas.

Berdasarkan hasil perbandingan antara data pretest dan posttest terhadap 12 data uji, diperoleh tingkat kesesuaian prediksi sebesar 83,3%, yang menunjukkan bahwa metode *Naïve Bayes* efektif sebagai model klasifikasi untuk memprediksi keberhasilan IB. Faktor yang paling berpengaruh dalam proses klasifikasi adalah penanganan semen beku dan keahlian inseminator, sesuai dengan kondisi teknis yang sering menjadi penentu keberhasilan IB di lapangan.

Penelitian ini memberikan manfaat bagi petugas atau inseminator karena mampu menyajikan prediksi secara cepat, objektif, dan mudah dipahami sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan serta mengurangi risiko kegagalan kebuntingan. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah dataset yang relatif kecil.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan jumlah data yang lebih besar, membandingkan performa *Naïve Bayes* dengan metode lain seperti *Decision Tree*, *Logistic*



Regression, atau SVM, serta menerapkan teknik validasi model agar evaluasi kinerja menjadi lebih komprehensif dan hasil penelitian dapat digeneralisasikan secara lebih baik.

Implementasi metode *Naïve Bayes* dapat diterapkan untuk Penentuan Keberhasilan Inseminasi Buatan pada Sapi di Bidang Peternakan pada Dinas Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Banjar. Metode *Naïve Bayes* melakukan pencarian dan perhitungan dari jumlah data latih berdasarkan nilai kriteria terpilih dari data penentuan, oleh karena itu dalam metode ini tidak adanya pembobotan. Dari hasil perbandingan data *pretest* dan *posttest* didapat persentase kemampuan metode untuk hasil kesesuaian data, yaitu sebesar 83,3% dan 16,7% tidak sesuai. Dari hasil persentase *precision* didapatkan sebesar 83,3%, *recall* sebesar 100%, dan *f1-score* sebesar 90,9%.

Daftar Pustaka

- Susilawati, Trinil, dkk. *Manajemen Reproduksi dan Inseminasi Buatan*. Universitas Brawijaya Press, 2022.
- Anggraini, S. (2016). *Status Reproduksi dan Estimasi Output Berbagai Bangsa Sapi di Desa Sriwedari, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran*. *Reproduction Potency and Output Population of Some Cattle Breeds In Sriwedari Village , Tegineneng Districts , Pesawaran Regency*. 4(1), 47–54.
- Asyraf, R. J., Sudrajat, A., Utomo, S., & Christi, R. F. (2023). Pengaruh umur dan pengalaman inseminator terhadap keberhasilan inseminasi buatan pada sapi perah di wilayah kerja Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU) Lembang. *Agrivet : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 11(2), 259–265. <https://doi.org/10.31949/agrivet.v11i2.7766>
- Enike Dwi Kusumawati, Dyah Lestari Yulianti, S. R. (2018). *Pengaruh ketepatan waktu inseminasi buatan terhadap tingkat keberhasilan kebuntingan di kecamatan gedangan kabupaten malang jawa timur*. May 2022. <https://doi.org/10.33772/jitro.v5i2.6966>
- Fania, B., Trilaksana, I. G. N. B., & Puja, I. K. (2020). Keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) Pada Sapi Bali di Kecamatan Mengwi, Badung, Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(3), 177–186. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.2.177>
- Fauzi, A., Adistyta, A. P., Valentino, A., & Wahidin, M. F. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Sapi Menggunakan Metode Naïve Bayes. *JURIHUM : Jurnal Inovasi Dan Humaniora*, 1(1), 281–284.
- Putri, L. R., Sagala, N. R., & Atifah, Y. (2023). *Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Inseminasi Buatan Pada Sapi*. 541–548.
- Rahayu, S., Aidilof, A., & Rizki, T. W. (2021). Tingkat Keberhasilan Iseminasi Buatan (Ib) Pada Sapi Aceh Di Kecamatan Bandar Baru Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Agrodiversity*, 2(1), 9–17.
<http://journal.unigha.ac.id/index.php/JAD/article/view/309%0Ahttps://journal.unigha.ac.id/index.php/JAD/article/download/309/1722>
- Rahmi, Y., Saade, A., & Triana, A. (2024). *PERAN PETERNAK DAN INSEMINATOR TERHADAP KEBERHASILAN INSEMINASI BUATAN (IB) DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS SAPI POTONG DI DESA PARIPPUNG KECAMATAN BAREBBO* *The Roles of Farmers and Inseminators in Enhancing Beef Cattle Productivity through Artificial Insemination (AI) in Parippung Village , Barebbo District*. 20, 78–84.
- Science, T. A., Kristiyawan, A., Abdurrahman, Z. H., Program, M., Peternakan, S., Peternakan, F., Boyolali, U., Peternakan, P. S., Peternakan, F., & Boyolali, U. (2024). *PENGARUH PERBEDAAN METODE THAWING TERHADAP KUALITAS SEMEN BEKU DAN KEBERHASILAN INSEMINASI BUATAN PADA SAPI PFH DI KECAMATAN TENGARAN KABUPATEN SEMARANG THE EFFECT OF DIFFERENCE THAWING METHODS ON THE QUALITY OF FROZEN SEMEN AND THE SUCCESS OF ARTIFICIAL INSEMINATION IN*. 6(November), 60–72. <https://doi.org/10.36596/tas.v6i2.1628>
- Setiawan, B. D., Herlina, B., & Agustina, S. D. (2025). *TINGKAT KEBERHASILAN INSEMINASI*



E-ISSN : 2827-8550
P- ISSN : 1978-5569

*BUATAN SAPI BALI (*Bos sundaicus*) DI KECAMATAN JAYA LOKA KABUPATEN MUSI RAWAS, . 6(1), 16–24. <https://doi.org/10.22219/aras.v6i1.41150>*

Sumadiasa, I. W. L., Drajat, A. S., Hy, L., & Zaenuri, L. A. (2021). *Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Beku Sapi Eksotik : Dampak Dan Penanggulangannya*. 2(1), 75–82.

Sumaryanti, L., Nurcholis, N., & Salamony, S. M. (2022). Aplikasi untuk Mengukur Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan pada Sapi Potong Berdasarkan Conception Rate. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 8(1), 50. <https://doi.org/10.26418/jp.v8i1.49970>

Susilo, G., Radithya, P. B., Machmudi, M. A., & Wahyudiono, S. (2025). Implementasi Metode Forward Chaining dan Algoritma Naive Bayes Pada Sistem Pakar Pendekripsi Penyakit Sapi Perah. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 31(1), 140–148. <https://doi.org/10.36309/goi.v31i1.370>

Tri Sutrisno, Sumartono, S. S. dkk. (2024). *JURNAL DINAMIKA REKASATWA , Vol. 7 No 1 ., 2024 PENGARUH LAMA SIMPAN SEMEN BEKU SAPI BALI TERHADAP KUALITAS MOTILITAS , Jurnal Penelitian , Fakultas Peternakan , Universitas Islam Malang PENDAHULUAN Pertambahan Jumlah penduduk , serta pendapatan masyarakat*. 7(1), 305–314