

# Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Panen Dalam Bercocok Tanam Dengan Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier

**Yustina Marbun**

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Sumatera Utara, Indonesia

Email: [yustina.marbun11@gmail.com](mailto:yustina.marbun11@gmail.com)

Email Penulis Korespondensi: [yustina.marbun11@gmail.com](mailto:yustina.marbun11@gmail.com)

**Abstrak**—Penelitian ini bermaksud untuk memprediksi masa panen dalam bercocok tanam pada Unit Pelaksana Teknis Daerah Aneka Tanaman Gabe Hutaraja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Naive Bayes Classifier. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data runtun waktu tahun 2015 sampai 2017. Hasil dari penelitian ini berupa prediksi pertanaman padi, kacang tanah, dan jagung dimasa yang akan datang.

Naive Bayes Classifier merupakan sebuah proses kalsifikasi probabilistik sederhana yang berdasarkan pada penerapan Teorema Bayes (Aturan Bayes) dengan asumsi independensi (ketidaktergantungan) yang kuat, dengan kata lain, dalam Naive Bayes, model yang digunakan adalah model fitur independen. Implementasi menggunakan RapidMiner 5.3 digunakan untuk membantu menemukan nilai yang akurat.

Adapun manfaat dari penulisan penelitian ini yaitu dapat memprediksi pertanaman padi, kacang tanah, dan jagung sehingga diperlukan dalam bercocok tanam sebagai bidang perencanaan dan peningkatan kualitas hasil panen yang bertujuan untuk mengurangi kerugian petani..

**Kata Kunci:** Prediksi; Masa Panen; Naive Bayes Classifier; RapidMiner 5.3

**Abstract**—This study intends to predict the harvest period in farming at the Regional Technical Implementation Unit of Gabe Hutaraja Various Crops. The method used in this study is the Naive Bayes Classifier. The data used in this study are time series data from 2015 to 2017. The results of this study are predictions of rice, peanut, and corn crops in the future.

Naive Bayes Classifier is a simple probabilistic classification process based on the application of Bayes' Theorem (Bayes rule) with the assumption of strong independence, in other words, in Naive Bayes, the model used is an independent feature model. Implementation using RapidMiner 5.3 is used to help find an accurate value.

The benefits of writing this research are that it can predict rice, peanut, and corn crops so that it is needed in farming as a field of planning and improving the quality of crop yields that aim to reduce farmers' losses.

**Keywords:** Prediction; Harvest Time; Naive Bayes Classifier; RapidMiner 5.3

## 1. PENDAHULUAN

Masa panen salah satu proses pemungutan atau pemetikan hasil sawah atau ladang. Dalam bercocok tanam menandai berakhirnya kegiatan dilahan. Setiap daerah waktu masa panennya berbeda-beda. Prinsip masa panen termasuk upaya dalam memanfaatkan hasil budidaya dengan cara tertentu sesuai sifat dan karakter tanaman. Untuk mendapatkan hasil panen yang baik petani harus menentukan waktu panen yang tepat dan melakukan penanganan yang baik pada tanaman. Yang dimaksud dengan penanganan yang baik petani sebaiknya mencocokkan kesuburan tanah dengan tanaman, menggunakan pupuk sesuai tanaman dan lain sebagainya.

Prediksi memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi. Prediksi bisa berdasarkan metode ilmiah ataupun subjektif belaka. Prediksi subjektif berdasarkan pandangan dari sudut pandang sendiri yang memprediksinya sedangkan prediksi dalam metode ilmiah merupakan proses keilmuan untuk memperoleh pengetahuan secara sistematis berdasarkan bukti fisis. Dimana penulis memprediksi berdasarkan metode ilmiah yaitu dengan metode data mining.

Data mining dapat memproses pengekstraksian informasi dari sekumpulan data yang sangat besar melalui penggunaan algoritma dan teknik penarikan dalam bidang statistik, pembelajaran mesin dan sistem manajemen basis data. Data mining mampu menganalisa data dari perspektif yang berbeda dan menyimpulkannya menjadi informasi-informasi penting yang dapat dipakai untuk meningkatkan keuntungan, memperkecil biaya pengeluaran, atau bahkan keduanya. Data mining juga memiliki tahap-tahap yaitu pembersih data (data cleaning), integrasi data (data integration), dan seleksi data (data selection).

Salah satu algoritma yang terdapat dalam data mining yaitu Naive Bayes Classifier. Naive Bayes Classifier merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan [1]. Algoritma menggunakan teorema Bayes dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas. Naive Bayes Classifier didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output. Dengan kata lain, diberikan output, probabilitas mengamati secara bersama adalah produk dari probabilitas individu.

Selama ini banyak petani yang tidak bisa memprediksi masa panen, seperti masa panen kadang cepat dan terkadang terlambat. Sehingga petani sering mengalami kerugian. Misalkan tanaman padi jika dipanen tidak pada masanya maka

padi tidak tahan lama. Jangung terlalu lama dipanen maka jangung jadi keras atau tidak bisa dimakan. Dengan mengimplementasikan data mining menggunakan algoritma naive bayes classifier data-data panen sebelumnya seperti pada tanaman padi ditanam pada tanggal sekian dipanen pada tanggal sekian, hasilnya panennya kurang baik, cukup baik, baik dan sangat baik. Dari data tersebut dapat dimanfaatkan untuk memprediksi masa panen yang tepat.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Implementasi

Implementasi adalah perluasan aktivitas yang saling menyesuaikan. Pengertian implementasi sebagai aktivitas yang saling menyesuaikan. Setelah sistem informasi yang baru dirancang, sistem tersebut harus diimplementasikan sebagai sistem kerja, dan dipelihara agar dapat berjalan dengan baik. Proses implementasi yang akan kita bahas dalam bagian ini adalah kelanjutan dari tahap investigasi, analisis, dan desain siklus pengembangan sistem yang kita bahas. Implementasi adalah langkah yang vital dalam pengembangan teknologi informasi untuk mendukung karyawan, pelanggan, dan pihak-pihak yang berkepentingan lainnya [2].

### 2.2 Prediksi

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi dimasa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi [3].

### 2.3 Algoritma Naive Bayes Classifier

Naive Bayes Classifier merupakan sebuah proses klasifikasi probabilistik sederhana yang berdasarkan pada penerapan Teorema Bayes (Aturan Bayes) dengan asumsi independensi (ketidaktergantungan) yang kuat, dengan kata lain, dalam Naive Bayes, model yang digunakan adalah model fitur independen [1]. Dalam Bayes (terutama Naive Bayes), maksud independensi yang kuat pada fitur adalah sebuah fitur pada sebuah data tidak berkaitan dengan ada atau tidaknya fitur lain dalam data yang sama. Keuntungan dan klasifikasi adalah metode ini hanya membutuhkan sejumlah kecil data pelatihan untuk memperkirakan parameter (sarana dan varians dari variabel) yang diperlukan untuk klasifikasi. Beberapa penelitian menggunakan Metode Naive Bayes Classifier menghasilkan probabilistik setiap kriteria untuk class yang berbeda, sehingga nilai-nilai probabilitas dari kriteria tersebut dapat dioptimalkan untuk memprediksi penggunaan listrik dengan data latih sebanyak 60 data, setelah dilakukan pengujian menggunakan Metode Naive Bayes Classifier dari 60 data penggunaan listrik rumah tangga, ada sebanyak 47 data penggunaan listrik rumah tangga yang diklasifikasikan dengan benar dan 13 lainnya tidak berhasil diklasifikasi dengan benar. Selanjutnya, Naive Bayes merupakan model yang efektif dalam memprediksi pasien dengan penyakit jantung, ginjal karena model tersebut dapat menjawab pertanyaan kompleks dengan kemudahan dalam melakukan penafsiran akses ke informasi, seperti pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan 14 data dengan 4 atribut yaitu age, income, student dan credit\_rating dalam melakukan prediksi penyakit jantung selain itu Metode Naive Bayes juga dapat digunakan dalam melakukan prediksi penjualan mobil di perusahaan manufaktur dan prediksi kinerja akademik mahasiswa dengan faktor yang berpengaruh meliputi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Indeks Prestasi (IP) semester 1, IP semester 4 dan jenis kelamin dengan menghasilkan nilai akurasi sebesar 70%.

Perhitungan Naive Bayes Classifier untuk klasifikasi dapat dilakukan dengan rumus berikut:

$$P(C|X) = \frac{P(X|C)P(C)}{P(X)}$$

$$P(c|x) = P(x_1|c) \times P(x_2|c) \times \dots \times P(x_n|c) \times P(c)$$

Dari rumus di atas, sebagai dasar teori bayesian sebagai pemecahan masalah kita harus mengetahui terlebih dahulu beberapa hal diantaranya yaitu:

X = data yang memiliki kelas (label) yang tidak diketahui

H = hipotesa data X hipotesis data X, merupakan suatu class spesifik

P(H|X) = probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (posteriori probability)

P(H) = probabilitas hipotesis H (prior probability)

P(X|H) = probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

P(X) = probabilitas dari X [6].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil

Sub bab ini berisikan tentang analisa sistem yang akan dibangun. Sub bab ini membahas teknik pemecahan masalah yang menguraikan sebuah sistem menjadi bagian-bagian komponen dengan tujuan mempelajari seberapa baik bagian-bagian komponen tersebut bekerja dan berinteraksi. Pada proses pengamanan pesan chatting memastikan bahwa user (pengguna) dan orang yang berkomunikasi dengan user (pengguna) saja yang dapat membaca apa yang dikirimkan. Pesan-pesan yang akan diamankan (enkripsi) dengan kunci dan hanya penerima dan user (pengguna) saja yang memiliki kunci special yang diperlukan untuk membuka dan membaca pesan yang dikirimkan. Untuk membuka pesan yang telah dikirim si penerima pesan harus melakukan proses dekripsi dan penggunaan kunci yang telah ditentukan oleh user (pengguna) sehingga pesan tersebut dapat dibaca oleh si penerima pesan. Adapun skenario dari proses pengamanan pesan chatting dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

#### 3.2 Penerapan Algoritma Solitaire Cipher

Algoritma untuk menghasilkan kunci untuk proses enkripsi dan dekripsi terdiri dari enam langkah. Enam tahap ini akan menghasilkan sebuah angka yang merupakan salah satu bagian aliran kunci. Enam tahap ini kemudian dilakukan kembali untuk mendapatkan kunci kedua dan terus diulang sampai panjang kunci yang diinginkan atau disepakati. Adapun langkah-langkah algoritma solitaire cipher antara lain :

1. Urutkan tumpukan kartu berdasarkan kunci tertentu.

Bagian ini adalah bagian paling penting, karena pihak yang mengetahui sebuah nilai awal dari deck dapat dengan mudah mendapatkannilai yang sama darinya. Bagaimana sebuah tumpukan diinisialisasi terserah oleh penerima. Mengocok kartu dengan benar-benar acak akan lebih baik, walaupun masih ada beberapa metode lain.

Urutan awal seperti ini:

1 47 10 13 16 19 22 25 **28** 3 6 9 12 15 18 21 24  
2 **27** 2 5 8 11 14 17 20 23 26

2. Temukan joker A (yang bernilai 27).

Pindahkan satu kartu ke bawah (dengan kata lain, menukar dengan satu kartu dibawahnya). Jika joker tersebut berada di tumpukan paling bawah, pindahkan ke tepat di bawah tumpukan teratas.

Urutan kartu tersebut akan menjadi seperti ini:

1 47 10 13 16 19 22 25 **28** 3 6 9 12 15 18 21 24  
2 **27** 5 8 11 14 17 20 23 26

3. Temukan joker B (yang bernilai 28).

Pindahkan dua kartu ke bawah. Jika joker tersebut berada pada tumpukan terbawah, pindahkan ke bawah kartu kedua dari atas (jadi kartu ketiga). Jika joker tersebut berada pada posisi kedua dari bawah, pindahkan ke bawah kartu teratas (menjadi kartu kedua).

Setelah langkah ketiga ini, urutan kartu akan menjadi:

1 47 10 13 16 19 22 25 3 6 **28** 9 12 15 18 21 24  
2 **27** 5 8 11 14 17 20 23 26

4. Lakukan *triple cut*.

Yaitu ganti kartu-kartu yang berada di bagian kiri kartu joker pertama dengan kartu-kartu di bagian kanan dari kartu joker kedua. Perlu diperhatikan bahwa joker pertama adalah joker yang berada di posisi lebih tinggi dari kartu joker lain, tidak penting apakah itu joker A atau B.

Susunan kartu sebelum triple cut dilakukan:

1 4 7 10 13 16 19 22 25 3 6 **28** 9 12 15 18 21 24  
2 **27** 5 8 11 14 17 20 23 26

Susunankartu setelah triple cut dilakukan:

5 8 11 14 17 20 23 26 **28** 9 12 15 18 21 24 2 **27**  
1 4 7 10 13 16 19 22 25 3 6

5. Lakukan count cut.

Lihat nilai kartu terbawah, anggap nilai tersebut adalah n. Ambil n kartu pertama dan pindahkan ke posisi kedua dari bawah.

Susunan kartu sebelum count cut dilakukan:

5 8 11 14 17 20 23 26 **28** 9 12 15 18 21 24 2 **27**  
1 4 7 10 13 16 19 22 25 3 6

Susunan kartu setelah count cut dilakukan:

23 26 **28** 9 12 15 18 21 24 2 **27** 1 4 7 10 13 16  
19 22 25 3 5 8 11 14 17 20 6

6. Temukan kartu keluaran.

Untuk melakukan ini, lihat kartu paling atas. Hitung sebanyak nilai kartu tersebut mulai dari kartu setelah kartu paling atas. Nilai kartu pada urutan tersebut adalah nilai berikutnya dalam kunci aliran.

Pada contoh yang digunakan, nilai kartu paling atas adalah 23. Nilai kartu ke 23 dari kartu setelah kartu paling atas adalah 11. Nilai 11 inilah yang dimasukkan ke dalam kunci aliran. Setelah itu ulangi lagi dari langkah kedua sampai ke enam. Lakukan terus sampai sebanyak panjang kunci yang digunakan. Sebelum mengulang langkah-langkah tersebut, urutan kartu dari proses sebelumnya tidak perlu diubah.

### 3.2.1 Proses Enkripsi Dengan Algoritma Solitaire Cipher

Untuk contoh Implementasi ini, pesan dan kunci yang digunakan harus ditentukan terlebih dahulu. Adapun pesan yang akan diamankan adalah "TIARAANDINI" dengan kunci "BUDIDARMA". Sesuai dengan langkah-langkah enkripsi yang diberikan pada bagian sebelumnya, maka hal yang boertama harus dilakukan adalah pengurutan sesuai dengan kunci yang diberikan. Untuk pengurutan kartu awal ini, langkah yang harus dilakukan adalah

1. Ambil sebuah karakter dari kata kunci untuk contoh implementasi pertama (huruf B) maka  
 $Cut\ size = 2$
2. Lakukan enam langkah untuk mendapatkan huruf aliran kunci yang telah dijelaskan dari contoh sebelumnya, maka pengurutan kartu dimulai. Urutan kartu awal dari huruf terkecil ke nilai terbesar. Perlu di ingat kembali bahwa nilai 1-13 diberikan untuk kartu As-kartu king keriting (*clubs*) secara berurutan. Nilai 14-26 untuk kartu berjenis wajik (*diamonds*), nilai 27-39 untuk kartu hati (*heart*) dan nilai 40-52 untuk kartu pohon (*spades*).

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36  
37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 A B

Langkah pertama adalah pemindahan joker A maka susunan kartu akan menjadi

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36  
37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 B A

Langkah kedua adalah Pemindahan joker B. Susunan kartu akan berubah menjadi

1 B 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17  
18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35  
36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 A

Langkah selanjutnya adalah triple cut yang akan menjadi susunan kartu seperti berikut

B 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36  
37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 A 1

Langkah keempat adalah count cut yang akan memindahkan 1 kartu Pertama. Posisi kartu selanjutnya.

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37  
38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 A B 1

Setelah count cut ini, proses pembangkitan aliran kunci untuk penyusunan kartu sesuai kunci telah selesai.

3. Lakukan triple cut. Sejumlah  $cut\_size$  kartu awal diganti dengan kartu terakhir. Dari hasil di nomor dua, maka posisi urutan kartu berikutnya didapatkan dengan mengganti 2 kartu pertama dengan kartu terakhir.

1 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20  
21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38  
39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 A B 2 3

4. Lakukan pemindahan kartu berikutnya, dengan meletakan kartu pertama sebagai kartu paling bawah. Posisi kartu lain tidak diubah.

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39  
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 A B 2 3 1

Dengan demikian proses untuk mendapatkan susunan kartu menurut karakter pertama dari kunci telah dilakukan. Langkah-langkah diatas diulangi untuk semua karakter lain dari kata kunci. Selanjutnya akan dicontohkan pengaturan kunci untuk karakter kedua, yaitu U. susunan kartu awal untuk karakter U ini diambil dari susunan yang dihasilkan untuk pengaturan kartu berdasarkan karakter B. maka susunan awal pengaturan kunci untuk karakter U ini adalah

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39  
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 A B 2 3 1

Langkah-langkahnya adalah :

1. Penentuan  $cut\_size$   
 $Cut\_size = 21$
2. Enam langkah mendapatkan aliran kunci, hasil dari pergeseran joker A

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39  
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 B A 2 3 1

Hasil dari pergeseran joker B :

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39  
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 A 2 B 3 1

Hasil dari triple cut :

3 1 A 2 B 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34  
35 36 37 38 39 30 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52

Hasil dari count cat :

51 3 1 A 2 B 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15  
16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33  
34 35 36 37 38 39 30 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 52

3. Triple cut

Hasil dari triple cut :

52 3 1 A 2 B 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15  
16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33  
34 35 36 37 38 39 30 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51

4. Pemindahan kartu pertama

Hasilnya ;

3 1 A 2 B 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34  
35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52

Penyusunan kartu untuk karakter (D) :

Susunan kartu awal

3 1 A 2 B 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34  
35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52

Langkah yang dilakukan :

1. Penentuan cut\_size

cut\_size = 3

2. Enam langkah mendapatkan aliran kunci.

Hasil dari penggeseran joker A :

3 1 2 A B 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34  
35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52

Hasil dari penggeseran joker B :

3 1 2 A 4 5 B 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34  
35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52

Hasil dari triple cut :

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41  
42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 A 4 5 B 3 1 2

Hasil count cat

8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43  
44 45 46 47 48 49 50 51 52 A 4 5 B 3 1 6 7 2

3. Triple cut

Hasil dari triple cut :

2 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27  
28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45  
46 7 48 49 50 51 A 4 5 B 3 1 6 7 52 8 9 10

4. Pemindahan kartu pertama, hasilnya :

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46  
47 48 49 50 51 A 4 5 B 3 1 6 7 52 8 9 10 2

Penyusunan berikutnya adalah penyusunan karakter keempat. Yaitu I. susunan kartu awal untuk karakter I :

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46  
47 48 49 50 51 A 4 5 B 3 1 6 7 52 8 9 10 2

Langkah untuk menyusun kartu :

1. Penentuan cut\_size = 9

2. Enam langkah mendapatkan aliran kunci.

Hasil dari penggeseran joker A :

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46  
47 48 49 50 51 4 A 5 B 3 1 6 7 52 8 9 10 2

Hasil dari penggeseran joker B :

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46  
47 48 49 50 51 4 A 5 3 1 B 6 7 52 8 9 10 2

Hasil dari triple cut :

6 7 52 8 9 10 2 A 5 3 1 B 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34  
35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4

Hasil dari count cut :

A 5 3 1 B 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40  
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 6 7 52 8 9 10 2

3. Triple cut :

2 4 6 7 52 8 9 10 A 5 3 1 B 11 12 13 14 15  
16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33  
34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4

4. Pemindahan kartu pertama

Hasilnya :

4 6 7 52 8 9 10 A 5 3 1 B 11 12 13 14 15 16 17  
18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 35  
36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 2

Penyusunan kartu untuk karakter kelima (D)

Dimulai dengan susunan kartu :

4 6 7 52 8 9 10 A 5 3 1 B 11 12 13 14 15 16 17  
18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 35  
36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 2

Langkah untuk penyusunan kartu :

1. Penentuan cut\_size = 4

2. Enam langkah mendapatkan aliran kunci.

Hasil dari penggeseran joker A :

4 6 7 52 8 9 10 5 3 A 1 B 11 12 13 14 15 16 17  
18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 35  
36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 2

Hasil dari penggeseran joker B :

4 6 7 52 8 9 10 5 3 A 1 11 12 B 13 14 15 16 17  
18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 35  
36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 2

Hasil dari triple cut :

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30  
31 32 33 34 35 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47  
48 49 50 51 4 2 A 1 11 12 B 4 6 7 52 8 9 10 5 3

Hasil dari count cut ;

B 4 6 7 52 8 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22  
23 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 35 36 37 38  
38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 2 A 1 11 12

3. Triple cut

Hasil dari triple cut susunan kartu :

12 52 8 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 23  
24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 35 36 37 38 39  
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 2 A 1 B 11

4. Pemindahan kartu pertama, hasilnya :

52 8 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 2 24  
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 35 36 37 38 39 40  
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 2 A 1 B 11 12

Selanjutnya adalah penyusunan kartu berdasarkan karakter A susunan awal kartunya:

52 8 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 2 24  
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 35 36 37 38 39 40  
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 2 A 1 B 11 12

1. Penentuan cut\_size  
Cut\_size = 1
2. Penggerakan joker A. hasilnya :  
52 8 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 2 24  
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 35 36 37 38 39 40  
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 2 1 A B 11 12  
Pengeseran joker B. hasilnya :  
52 8 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 2 24  
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40  
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 2 1 A 11 12 B  
Triple cut :  
52 A 11 12 B 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21  
22 23 2 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38  
39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 4 2 1  
Count cut ;  
B 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2  
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41  
42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 A 11 12 1
3. Triple cut :  
1 A 11 12 B 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 4 2 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36  
36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52
4. Hasil dari pemindahan kartu pertama  
A 11 12 B 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22  
23 24 4 2 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37  
38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1  
Penyusunan berikutnya dimulai dengan susunan :  
A 11 12 B 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22  
23 24 4 2 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37  
38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1
1. Penentuan cut size = 18
2. Hasil dari penggeseran joker A ;  
11 A 12 B 9 10 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22  
23 24 4 2 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37  
38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1  
Pengeseran joker B ;  
11 A 12 9 10 B 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22  
23 24 4 2 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37  
38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1  
Triple cut :  
B 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 25 26  
27 A 12 9 10 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38  
39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1 11  
Count cut :  
5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 25 26 27  
A 12 9 10 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40  
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1 B 11
3. Triple cut  
11 12 A 9 10 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40  
5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 25 26 27  
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1 B
4. Pemindahan kartu pertama  
12 9 A 10 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 5  
3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 25 26 27  
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1 B 11  
Selanjutnya penyusunan kartu berdasarkan karakter R. susunan awal kartunya :  
12 9 A 10 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 5  
3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 25 26 27  
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1 B 11  
Langkah-langkah penyusunan kartu ;
1. Penentuan nilai cut\_size  
Cut\_size = 9

2. Empat langkah pembangkitan aliran kunci.  
 Pertama, penggeseran joker A :  
 12 9 10 A 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 5  
 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 25 26 27  
 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1 B 11  
 Kedua, penggeseran joker B :  
 12 B 9 10 A 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39  
 40 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 25  
 26 27 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1 11  
 Ketiga, triple cut :  
 9 10 A 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 5 3  
 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 25 26 27 41  
 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 1 11 12 B  
 Keempat, count cut :  
 38 39 40 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4  
 2 A 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 25 26 27 41 42  
 43 44 45 46 47 48 49 50 51 9 10 52 1 11 12 B
3. Triple cut  
 B 29 30 31 32 33 34 35 36 37 25 26 27 41 42 43 44  
 45 46 47 48 49 50 51 9 10 52 1 11 12 38 39 40 5  
 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 A 28
4. Pemindahan kartu pertama  
 29 30 31 32 33 34 35 36 37 25 26 27 41 42 43 44  
 45 46 47 48 49 50 51 9 10 52 1 11 12 38 39 40 5  
 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 A 28 B

Selanjutnya adalah proses penyusunan kartu terakhir dengan dengan karakter M. susunan kartu awlnya sama dengan susunan terakhir yang dihasilkan oleh penyusunan kartu dengan karakter A yaitu ;

29 30 31 32 33 34 35 36 37 25 26 27 41 42 43 44  
 45 46 47 48 49 50 51 9 10 52 1 11 12 38 39 40 5  
 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 A 28 B

Langkah-langkah penyusunan kartu :

1. Penentuan nilai cut size  
 $Cut\_size = 1$
2. Empat langkah pembangkitan aliran kunci.  
 Pertama, penggeseran joker A :  
 0 31 32 33 34 35 36 37 25 26 27 41 42 43 44  
 45 46 47 48 49 50 51 9 10 52 1 11 12 38 39 40 5  
 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 28 A B  
 Kedua, penggeseran joker B:  
 30 B 31 32 33 34 35 36 37 25 26 27 41 42 43 44  
 45 46 47 48 49 50 51 9 10 52 1 11 12 38 39 40 5  
 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 28 A 29  
 Ketiga , triple cut :  
 B 31 32 33 34 35 36 37 25 26 27 41 42 43 44 45 46  
 47 48 49 50 51 9 10 52 1 11 12 38 39 40 5 3 13  
 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 28 A 29 30  
 Keempat, count cut :  
 37 25 26 27 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 9  
 10 52 B 31 32 33 34 35 36 1 11 12 38 39 40 5 3 13  
 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 28 A 29 30
3. Triple cut  
 30 49 50 51 9 10 52 B 31 32 33 34 35 36 37 25 26  
 27 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 1 11 12 38 39  
 40 5 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 28 A 29  
 Pemindahan kartu pertama  
 49 50 51 9 10 52 B 31 32 33 34 35 36 37 25 26 27  
 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 1 11 12 38 39 40  
 3 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 4 2 28 A 30

Dengan demikian proses pengurutana

Kartu awal telah selesai.susunan kartu yang terakhir dihasilkan sudah bisa digunakan untuk melakukan enkripsi pesan  
 Proses selanjutnya adalah penjumlahan *keystream* dengan *plainteks* antara lain :

1. Penentuan nilai dari kartu keluaran untuk kunci **B**

- Nilai keluaran = nilai kartu pada posisi (nilai kartu pertama +1). dengan demikian posisi kartu keluaran adalah pada  $(4+1)=5$ .  
Maka kartu keluaran adalah pada posisi 5. Nilai kartu pada posisi 5 tersebut adalah 9. Kartu dengan nilai 9 adalah Sembilan As. Sehingga hasilnya adalah  
Nilai keluaran = 9  
Kartu keluaran = Sembilan As.
2. Penentuan nilai dari kartu keluaran untuk kunci **U**  
Nilai keluaran = nilai kartu pada posisi (nilai kartu pertama +1). dengan demikian posisi kartu keluaran adalah pada  $(3+1)=4$ .  
Maka kartu keluaran adalah pada posisi 4. Nilai kartu pada posisi 4 tersebut adalah joker B atau sama dengan nilai 54. Kartu dengan nilai 54 adalah joker B. Sehingga hasilnya adalah  
Nilai keluaran = 54  
Kartu keluaran = joker B
3. Penentuan nilai dari kartu keluaran untuk kunci **D**  
Nilai keluaran = nilai kartu pada posisi (nilai kartu pertama +1). dengan demikian posisi kartu keluaran adalah pada  $(11+1)=12$ .  
Maka kartu keluaran adalah pada posisi 12. Nilai kartu pada posisi 12 tersebut adalah 23. Kartu dengan nilai 23 adalah Sepuluh Wajik. Sehingga hasilnya adalah  
Nilai keluaran = 10  
Kartu keluaran = Sepuluh wajik
4. Penentuan nilai dari kartu keluaran untuk kunci **I**  
Nilai keluaran = nilai kartu pada posisi (nilai kartu pertama +1). dengan demikian posisi kartu keluaran adalah pada  $(4+1)=5$ .  
Maka kartu keluaran adalah pada posisi 5. Nilai kartu pada posisi 5 tersebut adalah 9. Kartu dengan nilai 9 adalah Sembilan As. Sehingga hasilnya adalah  
Nilai keluaran = 9  
Kartu keluaran = Sembilan As
5. Penentuan nilai dari kartu keluaran untuk kunci **D**  
Nilai keluaran = nilai kartu pada posisi (nilai kartu pertama +1). dengan demikian posisi kartu keluaran adalah pada  $(52+1)=53$ .  
Maka kartu keluaran adalah pada posisi 53. Nilai kartu pada posisi 53 tersebut adalah 12. Kartu dengan nilai 12 adalah pro As. Sehingga hasilnya adalah  
Nilai keluaran = 12  
Kartu keluaran = pro As
6. Penentuan nilai dari kartu keluaran untuk kunci **A**  
Nilai keluaran = nilai kartu pada posisi (nilai kartu pertama +1). dengan demikian posisi kartu keluaran adalah pada  $(joker\ A\ atau\ 53 + 1)=54$ .  
Maka kartu keluaran adalah pada posisi 54. Nilai kartu pada posisi 54 tersebut adalah joker B atau bernilai 54. Kartu dengan nilai 54 adalah pro As. karena melebihi 26, maka nilainya dikurangi 26 menjadi 28. Sehingga hasilnya adalah  
Nilai keluaran = 28  
Kartu keluaran = dua hati
7. Penentuan nilai dari kartu keluaran untuk kunci **R**  
Nilai keluaran = nilai kartu pada posisi (nilai kartu pertama +1). dengan demikian posisi kartu keluaran adalah pada  $(12 + 1)=13$ .  
Maka kartu keluaran adalah pada posisi 13. Nilai kartu pada posisi 13 tersebut adalah 37. Kartu dengan nilai 37 adalah jack hati. .karena melebihi 26, maka nilainya dikurangi 26 menjadi 11. Sehingga hasilnya adalah  
Nilai keluaran = 11  
Kartu keluaran = jack As
8. Penentuan nilai dari kartu keluaran untuk kunci **M**  
Nilai keluaran = nilai kartu pada posisi (nilai kartu pertama +1). dengan demikian posisi kartu keluaran adalah pada  $(29 + 1)=30$ .  
Maka kartu keluaran adalah pada posisi 30. Nilai kartu pada posisi 30 tersebut adalah 39. Kartu dengan nilai 39 adalah king hati. .karena melebihi 26, maka nilainya dikurangi 26 menjadi 13. Sehingga hasilnya adalah  
Nilai keluaran = 13  
Kartu keluaran = king As
9. Penentuan nilai dari kartu keluaran untuk kunci **A**  
Nilai keluaran = nilai kartu pada posisi (nilai kartu pertama +1). dengan demikian posisi kartu keluaran adalah pada  $(49 + 1)=50$ .  
Maka kartu keluaran adalah pada posisi 50. Nilai kartu pada posisi 50 tersebut adalah 28. Kartu dengan nilai 28 adalah dua hati. karena melebihi 26, maka nilainya dikurangi 26 menjadi 2. Sehingga hasilnya adalah  
Nilai keluaran = 2

Kartu keluaran = dua As

Setelah Sembilan kali pembangkitan keystream yang dilakukan di atas, maka keystream yang didapatkan adalah.

B U D I D A R M A  
9 54 10 9 12 28 11 13 2

Dengan *plainteks*

T I A R A A N D I N I  
20 9 1 18 1 1 14 4 9 14 9

Maka penjumlahannya adalah

9 54 10 9 12 28 11 13 2  
20 9 1 18 1 1 14 4 9 14 9 + (mod 26)

**3 11 11 1 13 3 25 17 11 14 9**

**C K K A M C Y Q K N I**

Maka *cipherteksnya* adalah

**C K K A M C Y Q K N I**

#### i. Proses Deskripsi Dengan Algoritma Solitaire Cipher

Untuk proses deskripsi, dua langkah yang harus dilakukan sama dengan dua langkah pertama enkripsi. Jika pada enkripsi *keystream* dijumlahkan dengan *plainteks*, maka pada deskripsi *cipherteks* dikurangi dengan *keystream*. Untuk contoh di atas, setelah mendapatkan *keystream*.

B U D I D A R M A  
9 54 10 9 12 28 11 13 2

Maka *cipherteksnya* adalah

C K K A M C Y Q K N I  
3 11 11 1 13 3 25 17 11 14 9

Dikurangi dengan *keystream* tersebut. Hasilnya

C K K A M C Y Q K N I  
9 54 10 9 12 28 11 13 2  
3 11 11 1 13 3 25 17 11 14 9 - (mod 26)

Adalah :

20 9 1 18 1 1 14 4 9 14 9  
T I A R A A N D I N I

Dari hasil deskripsi, penerima bisa menebak apakah karakter terakhir adalah karakter *padding* atau tidak.

## 4. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan skripsi yang berjudul perancangan aplikasi pengamanan pesan chatting menggunakan solitaire cipher berbasis android, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam pengujian Aplikasi ini berhasil mengamankan pesan pengguna yang dikirim melalui pesan chatting.
2. Aplikasi dapat memproses Pesan teks minimal 12 karakter dengan kunci 128 bit
3. Penerapan metode pengamanan data pada *plainteks* dilakukan untuk menyembunyikan rahasia pada saat pendistribusian pesan rahasia, yaitu dengan cara simetris yang dilakukan melalui proses dekripsi. Dimana data pada *plainteks* awalnya diproses melalui kunci enkripsi, lalu data dialirkan menjadi kunci dekripsi sehingga akhirnya menjadi teks/data asli yang aman.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini

## REFERENCES

- [1] Baez, Jeffrey, 2009, "Math In The Solitaire Cipher", Journal IEEE Trans. On Computer, Vol. 58, No. 6, pp.721-727.
- [2] <http://www.e-jurnal.com/2014/02/pengertian-pesan.html>, diakses tanggal 24 Mei 2018.
- [3] <https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/pengertian-chatting.html>, diakses tanggal 24 April 2018.
- [4] Ariyus, Dony, 2005, "Kriptografi Keamanan Data Dan Komunikasi". Edisi Pertama. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- [5] Sadikin, Rifki, 2012, "Kriptografi Untuk Keamanan Jaringan", Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [6] Ariyus, Dony, 2008, "Computer Security, Andi, Yogyakarta.
- [7] [https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/pengertian\\_chatting.html](https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/pengertian_chatting.html), diakses tanggal 24 April 2018.
- [8] A.S. Rosa dan Shalahuddin. M, 2013, "Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur", Andi, Yogyakarta..