



# Implementasi Algoritma C4.5 Prediksi Produksi Komoditas Tanaman Perkebunan Berdasarkan Luas Lahan

Desi Damayanti

Program Studi Teknik Informatika Universitas Budi Darma Medan, Indonesia

Email: [damadamayan12@gmail.com](mailto:damadamayan12@gmail.com)

**Absrtak**—Unit Pembinaan Perlindungan Tanaman (UPPT) Biru-biru merupakan instansi yang berperan membantu masyarakat dalam meningkatkan produksi dari komoditas tanaman perbunan di wilayah binaanya, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Namun terkadang masih terjadi permasalahan yang dialami petani, yaitu ketidaksesuaian hasil produksi komoditas tanaman perkebunan dengan luas lahan yang mereka miliki, sehingga dapat mempengaruhi tingkat pendapatan petani itu sendiri. Salah satu cara untuk mengolah data tersebut adalah dengan menerapkan teknik data mining, dimana data mining merupakan proses analisa data yang besar yang diekstrak menjadi suatu informasi untuk menentukan pola dari analisa pada data produksi komodity tanaman perkebunan berdasarkan luas lahan. Algoritma C.45 yang nantinya akan menggali data yang sudah ada dan akan membentuk suatu pohon keputusan, dimana pohon keputusan itulah yang nantinya akan membantu pihak Unit Pembinaan Perlindungan Tanaman (UPPT) Biru-biru dalam mengambil tindakan yang baik dalam membantu meningkatkan produksi komoditas tanaman perkebunan dan memberikan penyuluhan kepada petani binaanya untuk mengantisipasi kerugian pada petani.

**Kata Kunci:** Data Mining; Algoritma C.45; Produksi

**Abstract**—The Blue-blue Plant Protection Development Unit (UPPT) is an agency that plays a role in assisting the community in increasing the production of plantation crop commodities in their fostered areas, both in terms of quality and quantity. However, sometimes there are still problems experienced by farmers, namely the incompatibility of the production of plantation crop commodities with the area of land they have, so that it can affect the level of income of the farmers themselves. One way to process this data is to apply data mining techniques, where data mining is a process of analyzing large data that is extracted into information to determine the pattern of analysis on plantation crop commodity production data based on land area. The C.45 algorithm will later explore existing data and will form a decision tree, where the decision tree will later assist the Blue-blue Plant Protection Development Unit (UPPT) in taking good actions in helping to increase the production of plantation crop commodities. and provide counseling to fostered farmers to anticipate losses to farmers.

**Keywords:** Data Mining; C.45 Algorithm; Production

## 1. PENDAHULUAN

Perlindungan tanaman memiliki peran penting dalam usaha perkebunan terutama dalam menekan kehilangan hasil akibat serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT), dan meningkatkan nilai produk perkebunan. Dalam mendukung pelaksanaan pengendalian OPT, pemerintah pusat telah membangun perangkat-perangkat perlindungan perkebunan di seluruh Indonesia yang sampai dengan tahun 2017 berjumlah 578 yang diantaranya terdiri 28 unit Laboratorium Lapangan (LL), 4 unit Laboratorium Utama Pengendali Hayati (LUPH), 12 unit Sub Laboratorium Hayati, 31 unit Brigade Proteksi Tanaman (BPT), dan 500 Unit Pembinaan Perlindungan Tanaman (UPPT). Dengan tersedianya perangkat perlindungan perkebunan tersebut diharapkan upaya pengendalian OPT perkebunan dimasing-masing provinsi dapat dilakukan dengan cepat dan efektif.

Petugas UPPT menjadi pendamping petani dalam melakukan pengamatan dan pengendalian OPT perkebunan, membantu laboratorium lapangan dan laboratorium utama pengendalian hayati untuk melakukan uji lapang yang meliputi pemilihan lokasi atau lahan dan calon petani, melakukan pembinaan secara latihan dan kunjungan (LAKU) di lahan dan pendataan kelompok tani di wilayah binaanya, dan selanjutnya melakukan inventarisasi desa atau kecamatan di wilayah binaanya dan menentukan skala prioritas lokasi pengamatan berdasarkan luas areal komoditi utama dan intensitas serangan OPT. Untuk saat ini luas area lahan yang terdaftar pada Unit Pembinaan Perlindungan Tanaman (UPPT) seluas 4447,4 Ha untuk tanaman dan seluas 3720 Ha untuk perkebunan.

Ukuran luas lahan perkebunan sangat relatif dan bergantung pada volume komoditas yang dihasilkan, namun suatu perkebunan memerlukan suatu luas untuk menjaga kestabilan keuntungan melalui sistem produksi yang diterapkannya serta meningkatkan produksi komoditas baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Pada UPPT terdapat 6 komodity tanaman perkebunan (Kelapa Dalam luas 199 Ha, Kelapa Sawit luas 2705 Ha, Karet luas 457,3 Ha dan Kakao luas 427,1 Ha, Kemiri luas 139,5 Ha, dan Pinang seluas 63,5 Ha). Unit pembinaan perlindungan tanaman (UPPT) merupakan suatu instansi yang bergerak dalam bidang pertanian dan peternakan.

Dalam bidang pertanian UPPT berperan sebagai pendamping petani dalam melakukan pengamatan dan pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) perkebunan atau meningkatkan nilai produksi dan produktifitas dari setiap komodity tanaman perkebunan berdasarkan areal luas lahan yang dimiliki oleh petani binaannya, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Dalam meningkatkan nilai produksi sangat bergantung pada kualitas produktifitas dari komodity itu sendiri. Produksi komodity yang dihasilkan terkadang tidak mampu mencapai target petani, atau produksi yang dihasilkan petani binaannya terlampaui sedikit berbanding terbalik dari luas lahan yang mereka miliki, yang mengakibatkan petani binaannya mengalami kerugian. Maka diperlukan adanya prediksi produksi komoditi tanaman perkebunan berdasarkan luas lahan untuk mengantisipasi atau mengurangi resiko kerugian pada petani.



Oleh karena itu dibutuhkan proses pengolahan data produksi dan produktifitas komodity tanaman perkebunan pada Unit Pembinaan Perlindungan Tanaman (UPPT) secara baik dan benar, salah satu cara untuk mengolah data tersebut adalah dengan menerapkan atau menggunakan teknik *data mining*. *Data Mining* sendiri memiliki beberapa teknik, salah satunya klasifikasi. Teknik klasifikasi terdiri dari beberapa metode, dan *decision tree* adalah bagian dari metode klasifikasi. Kemudian metode *decision tree* memiliki algoritma, dan algoritma C4.5 adalah salah satu dari algoritma yang memiliki *decision tree*.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nurul Azwanti yang berjudul “Analisa Algoritma C.45 Untuk Memprediksi Penjualan Motor Pada PT. Capella Dinamika Nusantara Cabang Muka Kuning” (Studi Kasus : PT. Capella Dinamika Nusantara Cabang Muka Kuning) mengatakan bahwa Algoritma C4.5 merupakan hasil dari proses *Data Mining* akan menghasilkan sebuah pohon keputusan, dimana pohon keputusan tersebut dapat menjadi alternatif dalam pengambilan keputusan serta mampu memprediksi penjualan motor yang nantinya akan berguna untuk mendistribusikan motor di beberapa wilayah [1]. Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk menghasilkan suatu pohon keputusan yang mampu mengklasifikasi suatu objek. C4.5 mempresentasikan konsep-konsep dalam bentuk pohon keputusan. Aturan-aturan yang dihasilkan oleh C4.5 mempunyai relasi yang hirarki, seperti suatu pohon (mempunyai akar, titik, cabang, dan daun).

Beberapa menyebut struktur model yang dihasilkan oleh C4.5 sebagai pohon (*decision tree*), sementara sebagian orang menyebutnya pohon aturan (*rule tree*). Dimana dalam proses pengerjaan pada algoritma C4.5 menghitung nilai *gain* dan *entropy* terhadap atribut-atribut data yang telah disajikan oleh basis data sebelumnya. Dari proses klasifikasi dan hasil yang didapatkan digambarkan dalam bentuk pohon keputusan, dan berdasarkan pohon keputusan tersebut didapatkan sebuah informasi baru yang berasal dari basis data sebelumnya dalam bentuk aturan-aturan atau *rule*. Hasil dari penulisan ini dapat menghasilkan sebuah data yang akurat dalam memprediksi produksi tanaman perkebunan berdasarkan luas lahan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Data Mining

Menurut Eko Prasetyo pada buku *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab* mengatakan “Teknik data mining adalah bagaimana mencari data yang tersedia untuk menciptakan sebuah model, lalu memanfaatkan model tersebut untuk mengenali pola data lain yang tidak tersedia didalam basis data yang tersimpan [2]. Dalam data mining pengelompokan data dapat juga dilakukan untuk mengetahui pola secara universal dari data yang tersedia agar dilakukan langkah tindak lanjut lainnya yang berguna sebagai pendukung kegiatan dan tujuan akhir tertentu”. Dari pengertian diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwasannya data mining merupakan sebuah proses penemuan serta pengenalan pola dan juga pengelompokan data-data yang besar serta bertujuan untuk mendapatkan hubungan atau pola yang memberikan manfaat.

### 2.2 Knowledge Discovery

Adapun istilah lain yang mempunyai makna yang sama dengan data mining yaitu *knowledge discovery in database* (KDD). Memang data mining atau KDD bertujuan untuk memanfaatkan data dalam basis data dengan mengolahnya sehingga menghasilkan informasi baru yang berguna. Ternyata *data mining* mempunyai empat akar bidang ilmu sebagai berikut:

1. Statistik  
Bidang ini merupakan akar paling tua, tanpa ada statistik maka *data mining* mungkin tidak ada. Dengan menggunakan statistik data yang diolah bisa diringkas atau dapat dikenal dengan *Exploratory Data Analysis* (EDA). EDA bertujuan sebagai proses identifikasi hubungan yang tersistematis antar variabel/fitur ketika tidak memiliki informasi alami.
2. Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI)  
*Artificial Intelligence* berbeda dengan statistik. Teorinya dibangun berdasarkan teknik heuristik sehingga *Artificial Intelligence* memiliki peran pada pengolahan informasi sesuai dengan model penalaran manusia. Salah satu cabang dari AI, yaitu pembelajaran mesin atau *machine learning*, merupakan ilmu penting direpresentasikan dalam pembangun data mining, menggunakan teknik di mana sistem komputer berjalan dengan pelatihan.
3. Pengenalan Pola  
Data mining juga merupakan bagian dari pengenalan pola, hanya saja pengolahan data berasal dari basis data. Data yang digunakan berasal dari basis data kemudian dilakukan pengolahan dimana proses pengolahan bukan pada bentuk relasi, tetapi pada bentuk normal. Data mining memiliki ciri tersendiri yakni melakukan pencarian pola asosiasi serta melakukan pencarian pola sekuensial.
4. Sistem Basis Data  
Sistem basis data pada data mining memiliki fungsi sebagai penyedia informasi data yang akan diproses untuk penggaliannya dengan memanfaatkan metode – metode yang sudah ada.



### 2.3 Algoritma C.45

Algoritma C4.5 yaitu sebuah algoritma yang digunakan untuk membangun *decision tree* (pengambilan keputusan). Algoritma C.45 adalah salah satu algoritma induksi pohon keputusan yaitu ID3 (*Iterative Dichotomiser 3*). ID3 dikembangkan oleh J. Ross Quinlan. Dalam prosedur algoritma ID3, input berupa sampel *training*, label *training* dan atribut. Algoritma C4.5 merupakan pengembangan dari ID3. Beberapa pengembangan yang dilakukan pada C4.5 adalah sebagai antara lain bisa mengatasi *missing value*, bisa mengatasi *continue* data, dan *pruning*. Untuk memilih atribut akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung *gain* digunakan rumus seperti yang tertera dalam persamaan berikut :

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * Entropy(S_i) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- S : Himpunan Kasus
- A : Atribut
- n : Jumlah Partisi Atribut A
- Si : Jumlah Kasus Pada Partisi ke-i
- S : Jumlah Kasus dalam S

Sementara itu, perhitungan nilai entropi dapat dilihat pada persamaan 2 berikut :

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- S : Himpunan Kasus
- A : Fitur
- n : Jumlah partisi S
- pi : Proporsi dari Si terhadap S

Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut :

1. Pilih atribut sebagai akar.
2. Buat cabang untuk tiap-tiap nilai.
3. Bagi kasus dalam cabang.
4. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

### 2.4 Tanaman

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), tanaman merupakan tumbuhan yang sengaja ditanam oleh orang, biasanya berupa sayuran, buah-buahan dan lain sebagainya [4]. Dalam pertanian, tanaman adalah beberapa jenis organisme yang dibudi dayakan pada suatu ruang atau media untuk dipanen pada masa ketika sudah mencapai tahap pertumbuhan tertentu. Pengertian ini dibedakan dari penggunaan secara awam bahwa tanaman sama dengan tumbuhan. Pada kenyataannya, hampir semua tanaman adalah tumbuhan, tetapi ke dalam pengertian tanaman tercakup pula beberapa fungi (jamur pangan, seperti jamur kancing dan jamur merang) dan alga (penghasil agar-agar dan nori) yang sengaja dibudidayakan untuk dimanfaatkan nilai ekonominya. Tanaman "sengaja" ditanam, sedangkan tumbuhan adalah sesuatu yang muncul atau tumbuh dari permukaan bumi. Tumbuhan yang "tidak dipanen" masih disebut tanaman jika diperuntukkan sebagai estetika dalam pertamanan dan arsitektur lanskap, misal tanaman bunga. Tanaman pertanian utama yang dibudidayakan di seluruh dunia yaitu gandum, jagung, beras, kentang, tebu, kedelai, dan sebagainya [5].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang digunakan dalam klasifikasi produksi komodity tanaman perkebunan yaitu dengan menggunakan data awal *numeric* dan *nonnumeric* yang akan dibagi melalui atribut-atribut untuk memudahkan analisa berikutnya, kemudian setelah semua data yang dibagi melalui atributnya maka akan dilakukan proses klasifikasi dengan membuat pohon keputusan sebagai *output*. Proses pengambilan keputusan untuk memprediksi produksi komodity tanaman perkebunan yang menjadi keputusan adalah apakah produksi dari komodity tanaman perkebunan tersebut baik atau tidak baik.

Atribut merupakan kolom data yang menunjukan fungsi nya sebagai pembentuk karekteristik yang mempunyai banyak nilai, katagori, maupun kode untuk setiap basis data. Berikut yang merupakan keterangan atribut dalam pengolahan data produksi komodity tanaman perkebunan yaitu :

1. Komodity  
 Komoditas adalah barang dagangan utama, benda niaga (hasil bumi dan kerajinan setempat yang memiliki nilai jual) atau bahan mentah yang menurut mutunya sesuai dengan standart perdagangan internasional, misalnya gandum, karet, kopi, dan lain sebagainya.
2. Luas Lahan



Luas lahan merupakan lokasi atau tempat yang memiliki luas tertentu yang dapat dijadikan lahan usaha tani untuk memproduksi tanaman pertanian.

### 3. Produktifitas

Produktifitas adalah istilah dalam kegiatan produksi sebagai perbandingan antara keluaran (output) dengan masukan (input) atau suatu ukuran untuk yang menyatakan bagaimana baiknya suatu sumber daya diatur dan dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang optimal.

### 4. Produksi

Produksi adalah suatu upaya untuk menghasilkan keluaran (*output*) baik berupa barang maupun jasa.

Berikut adalah tabel produksi komoditas tanaman perkebunan pada Unit Pembinaan dan Perlindungan Tanaman (UPPT) Biru-biru :

**Tabel 1** Data Produksi Komodity

| No | Desa       | Komodity     | Luas Lahan (Ha) | Jumlah Produktifitas (Kw/Ha/Thn) | Jumlah Produksi (Ton) | Hasil      |
|----|------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------|------------|
| 1  | Ajibaho    | Kelapa Sawit | 10              | 260                              | 26                    | Baik       |
| 2  | Ajibaho    | Kakao        | 15              | 210                              | 21                    | Tidak Baik |
| 3  | Ajibaho    | Kelapa Sawit | 36.5            | 300                              | 30                    | Baik       |
| 4  | Ajibaho    | Kakao        | 10              | 85                               | 8.5                   | Baik       |
| 5  | Ajibaho    | Karet        | 23.5            | 365                              | 36.5                  | Baik       |
| 6  | Ajibaho    | Kakao        | 5               | 40                               | 4                     | Tidak Baik |
| 7  | Mardinding | Kelapa Sawit | 30              | 780                              | 78                    | Baik       |
| 8  | Mbaruai    | Karet        | 18              | 312                              | 31                    | Baik       |
| 9  | Biru-biru  | Kakao        | 7.6             | 45                               | 4.5                   | Baik       |
| 10 | Biru-biru  | Pinang       | 60              | 585                              | 58                    | Baik       |
| 11 | Biru-biru  | Kelapa Sawit | 18              | 360                              | 36                    | Tidak Baik |
| 12 | Mbaruai    | Karet        | 12              | 330                              | 33                    | Tidak Baik |
| 13 | Mbaruai    | Pinang       | 8               | 60                               | 6                     | Baik       |
| 14 | Mardinding | Kelapa Sawit | 17.5            | 560                              | 56                    | Baik       |
| 15 | Mardinding | Karet        | 12              | 450                              | 45                    | Baik       |
| 16 | Mardinding | Pinang       | 8               | 120                              | 12                    | Baik       |
| 17 | Mardinding | Kelapa Sawit | 22              | 420                              | 42                    | Baik       |

Sebelum menerapkan data pada algoritma C.45 yang digunakan perlu kiranya dilakukan tahapan preprocessing yang berguna untuk menyesuaikan data terhadap algoritma yang digunakan. Adapun preprocessing data dapat dilihat pada tabel 4.2 – 4.5 dibawah ini :

**Tabel 2.** Preprocessing Atribut Luas Lahan

| No | Luas Lahan | Keterangan |
|----|------------|------------|
| 1  | 0 – 10 Ha  | Kecil      |
| 2  | 11 – 35 Ha | Sedang     |
| 3  | >35        | Luas       |

Keterangan preprocessing atribut luas lahan :

1. Jika luas lahan diantara 0-10 Ha, maka dikategorikan kecil
2. Jika luas lahan diantara 11-35 Ha, maka dikategorikan sedang
3. Jika luas lahan diantara >35 Ha, maka dikategorikan luas

**Tabel 3.** Preprocessing Atribut Jumlah Produktifitas

| No | Produktifitas | Keterangan |
|----|---------------|------------|
| 1  | 0 – 250       | Sedikit    |
| 2  | 251 – 500     | Sedang     |
| 3  | >500          | Banyak     |

Keterangan preprocessing atribut jumlah produktifitas:

1. Jika Produktifitas diantara 0-250, maka dikategorikan sedikit
2. Jika Produktifitas diantara 251-500 , maka dikategorikan sedang
3. Jika Produktifitas diantara >500, maka dikategorikan banyak

**Tabel 4.** Preprosesing Atribut Produksi

| No | Produksi    | Keterangan |
|----|-------------|------------|
| 1  | 0 – 25 Ton  | Sedikit    |
| 2  | 26 – 50 Ton | Sedang     |
| 3  | >50         | Banyak     |

Keterangan preprosesing atribut atribut produksi:

1. Jika produksi diantara 0-25, maka dikategorikan sedikit
2. Jika produksi diantara 26-50 , maka dikategorikan sedang
3. Jika produksi diantara >50, maka dikategorikan banyak

Setelah tahapan preprosesing, data yg akan digunakan terhadap algoritma C.45 dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 5.** Data Hasil Preprosesing

| No | Desa       | Komodity     | Luas Lahan (Ha) | Jumlah Produktifitas (Kw/Ha/Thn) | Jumlah Produksi (Ton) | Hasil      |
|----|------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------|------------|
| 1  | Ajibaho    | Kelapa Sawit | Kecil           | Sedang                           | Sedang                | Baik       |
| 2  | Ajibaho    | Kakao        | Sedang          | Sedikit                          | Sedikit               | Tidak Baik |
| 3  | Ajibaho    | Kelapa Sawit | Luas            | Sedang                           | Sedang                | Baik       |
| 4  | Ajibaho    | Kakao        | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Baik       |
| 5  | Ajibaho    | Karet        | Sedang          | Sedang                           | Sedang                | Baik       |
| 6  | Ajibaho    | Kakao        | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Tidak Baik |
| 7  | Mardinding | Kelapa Sawit | Sedang          | Banyak                           | Banyak                | Baik       |
| 8  | Mbaruai    | Karet        | Sedang          | Sedang                           | Sedang                | Baik       |
| 9  | Biru-biru  | Kakao        | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Baik       |
| 10 | Biru-biru  | Pinang       | Luas            | Banyak                           | Banyak                | Baik       |
| 11 | Biru-biru  | Kelapa Sawit | Sedang          | Sedang                           | Sedang                | Tidak Baik |
| 12 | Mbaruai    | Karet        | Sedang          | Sedang                           | Sedang                | Tidak Baik |
| 13 | Mbaruai    | Pinang       | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Baik       |
| 14 | Mardinding | Kelapa Sawit | Sedang          | Banyak                           | Banyak                | Baik       |
| 15 | Mardinding | Karet        | Sedang          | Sedang                           | Sedang                | Baik       |
| 16 | Mardinding | Pinang       | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Baik       |
| 17 | Mardinding | Kelapa Sawit | Sedang          | Sedang                           | Sedang                | Baik       |

### 3.1 Menentukan *Gain* dan *Entropy*

Pohon keputusan dibuat setelah menghitung *entropy* total, *entropy* masing-masing atribut dan menghitung *gain* dan menentukan *gain* tertinggi. *Entropy* merupakan kebutuhan untuk menyatakan suatu kelas atau atribut yang digunakan dalam mengestirak suatu kelas.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, algoritma C.45 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut :

1. Pilih atribut sebagai akar.
  2. Buat cabang untuk tiap-tiap nilai.
  3. Bagi kasus dalam cabang.
  4. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.
- Langkah menghitung *gain* dan *entropy* yang dimana *gain* dan *entropy* digunakan untuk pembentukan pohon keputusan sebagai berikut :

**Tabel 6.** Perhitungan Nilai Node 1

| Node | Atribut  | Nilai        | Jumlah Kasus / Data Set | Baik | Tidak Baik | Entropy      | Gain    |
|------|----------|--------------|-------------------------|------|------------|--------------|---------|
| 1    |          |              | 17                      | 13   | 4          | 0.787126586  |         |
|      | Desa     |              |                         |      |            |              | 0.00233 |
|      |          | Ajibaho      | 6                       | 4    | 2          | 0.918295834  |         |
|      |          | Mardinding   | 5                       | 1    | 0          | 0.464385619  |         |
|      |          | Mbaruai      | 3                       | 2    | 1          | 0.91829 5834 |         |
|      |          | Biru-Biru    | 3                       | 2    | 1          | 0.918295834  |         |
|      | Komodity |              |                         |      |            |              | 0.13152 |
|      |          | Kelapa Sawit | 6                       | 5    | 1          | 0.650022422  |         |

| Node | Atribut       | Nilai   | Jumlah Kasus /<br>Data Set | Baik | Tidak<br>Baik | Entropy     | Gain        |
|------|---------------|---------|----------------------------|------|---------------|-------------|-------------|
|      |               | Kakao   | 4                          | 2    | 2             | 1           | 0.811278124 |
|      |               | Karet   | 4                          | 3    | 1             |             |             |
|      |               | Pinang  | 3                          | 3    | 0             | 0           |             |
|      | Luas Lahan    |         |                            |      |               |             | 0.07155     |
|      |               | Kecil   | 6                          | 5    | 1             | 0.650022422 |             |
|      |               | Sedang  | 9                          | 6    | 3             | 0.918295834 |             |
|      |               | Luas    | 2                          | 2    | 0             | 0           |             |
|      | Produktifitas |         |                            |      |               |             | 0.1054      |
|      |               | Sedikit | 6                          | 4    | 2             | 0.918295834 |             |
|      |               | Sedang  | 8                          | 6    | 2             | 0.811278124 |             |
|      |               | Banyak  | 3                          | 3    | 0             | 0           |             |
|      | Produksi      |         |                            |      |               |             | 0.1054      |
|      |               | Sedikit | 6                          | 4    | 2             | 0.918295834 |             |
|      |               | Sedang  | 8                          | 6    | 2             | 0.811278124 |             |
|      |               | Banyak  | 3                          | 3    | 0             | 0           |             |

Penjelasan :

Jumlah kasus/data set sebanyak 17

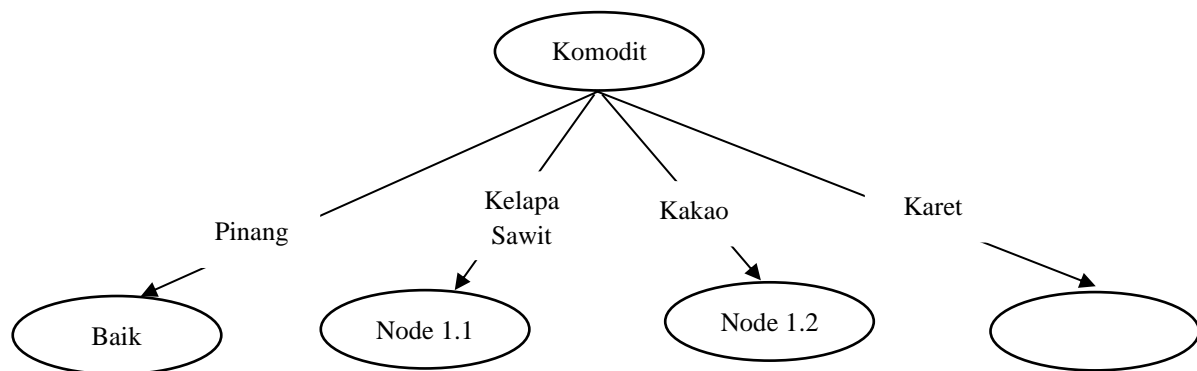
Kategori yang baik sebanyak 13

Kategori yang baik sebanyak 4

Cara menghitung nilai *gain*  $0,787126586 - ((6/17) * 0,918295834) - ((5/17) * 0,918295834) - ((3/17) * 0,918295834) - ((0,918295834/17) * 0,918295834)$

Cara menghitung Entropy  $((-13/17) * \log_2(13/17) + (-4/17) * \log_2(4/17))$

Setelah dilakukan perhitungan gain dan entropy pada node 1. Maka dapat dibentuk pohon keputusan seperti gambar dibawah ini :



**Gambar 1.** Pohon Keputusan Setelah Perhitungan Node 1

Dari data perhitungan node 1, telah ditemukan 1 atribut dengan hasil klasifikasi yaitu Komodity Pinang dengan hasil Baik. Tetapi masih terdapat atribut lain yang masih memiliki 2 hasil klasifikasi, sehingga perlu dilakukan kembali perhitungan untuk pembentukan pohon keputusan selanjutnya adapun data setelah dilakukan perhitungan pohon keputusan Node 1 dapat dilihat pada table berikut :

**Tabel 7.** Data Setelah Perhitungan Node 1

| No | Desa       | Komodity     | Luas Lahan<br>(Ha) | Jumlah<br>Produktifitas<br>(Kw/Ha/Thn) | Jumlah Produksi<br>(Ton) | Hasil      |
|----|------------|--------------|--------------------|--|--------------------------|------------|
| 1  | Ajibaho    | Kelapa Sawit | Kecil              | Sedikit                                | Sedikit                  | Baik       |
| 2  | Ajibaho    | Kakao        | Kecil              | Sedikit                                | Sedikit                  | Tidak Baik |
| 3  | Ajibaho    | Kelapa Sawit | Kecil              | Sedikit                                | Sedikit                  | Baik       |
| 4  | Ajibaho    | Kakao        | Kecil              | Sedikit                                | Sedikit                  | Baik       |
| 5  | Ajibaho    | Karet        | Kecil              | Sedikit                                | Sedikit                  | Baik       |
| 6  | Ajibaho    | Kakao        | Kecil              | Sedikit                                | Sedikit                  | Tidak Baik |
| 7  | Mardinding | Kelapa Sawit | Kecil              | Sedikit                                | Sedikit                  | Baik       |
| 8  | Mbaruai    | Karet        | Kecil              | Sedikit                                | Sedikit                  | Baik       |





| No | Desa       | Komodity     | Luas Lahan (Ha) | Jumlah Produktifitas (Kw/Ha/Thn) | Jumlah Produksi (Ton) | Hasil      |
|----|------------|--------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------|------------|
| 9  | Biru-biru  | Kakao        | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Baik       |
| 11 | Biru-biru  | Kelapa Sawit | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Tidak Baik |
| 12 | Mbaruai    | Karet        | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Tidak Baik |
| 14 | Mardinding | Kelapa Sawit | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Baik       |
| 15 | Mardinding | Karet        | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Baik       |
| 17 | Mardinding | Kelapa Sawit | Kecil           | Sedikit                          | Sedikit               | Baik       |

Setelah didapatkan data dari perhitungan node 1, kemudian melakukan kembali perhitungan entropy dan gain untuk mendapatkan node pada pohon keputusan lanjutan.

**Tabel 8.** Nilai Perhitungan Node 1.1

| Node | Atribut                          | Nilai      | Jumlah Kasus / Data Set | Baik | Tidak Baik | Entropy     | Gain    |
|------|----------------------------------|------------|-------------------------|------|------------|-------------|---------|
| 1.1  | Komodity -> Kelapa Sawit<br>Desa |            | 6                       | 5    | 1          | 0.650022422 | 0.65002 |
|      |                                  | Ajibaho    | 2                       | 2    | 0          | 0           |         |
|      |                                  | Mardinding | 3                       | 3    | 0          | 0           |         |
|      |                                  | Biru-Biru  | 1                       | 0    | 1          | 0           |         |
|      | Luas Lahan                       |            |                         |      |            |             | 0       |
|      |                                  | Kecil      | 6                       | 5    | 1          | 0.650022422 |         |
|      | Produktifitas                    |            |                         |      |            |             | 0       |
|      |                                  | Sedikit    | 6                       | 5    | 1          | 0.650022422 |         |
|      | Produksi                         |            |                         |      |            |             | 0       |
|      |                                  | Sedikit    | 6                       | 5    | 1          | 0.650022422 |         |

Setelah didapatkan data dari perhitungan node 1.1, kemudian melakukan kembali perhitungan entropy dan gain untuk mendapatkan node pada pohon keputusan lanjutan.

**Tabel 9.** Nilai Perhitungan Node 1.2

| Node | Atribut                   | Nilai     | Jumlah Kasus / Data Set | Baik | Tidak Baik | Entropy    | Gain    |
|------|---------------------------|-----------|-------------------------|------|------------|------------|---------|
| 1.2  | Komodity -> Kakao<br>Desa |           | 4                       | 2    | 2          | 1          | 0.31128 |
|      |                           |           |                         |      |            | 0.91829583 |         |
|      |                           | Ajibaho   |                         | 3    | 1          | 2          |         |
|      |                           | Biru-Biru |                         | 1    | 1          | 0          |         |
|      | Luas Lahan                |           |                         |      |            |            | 0       |
|      |                           | Kecil     |                         | 4    | 2          | 2          |         |
|      | Produktifitas             |           |                         |      |            |            | 0       |
|      |                           | Sedikit   |                         | 4    | 2          | 2          |         |
|      | Produksi                  |           |                         |      |            |            | 0       |
|      |                           | Sedikit   |                         | 4    | 2          | 2          |         |

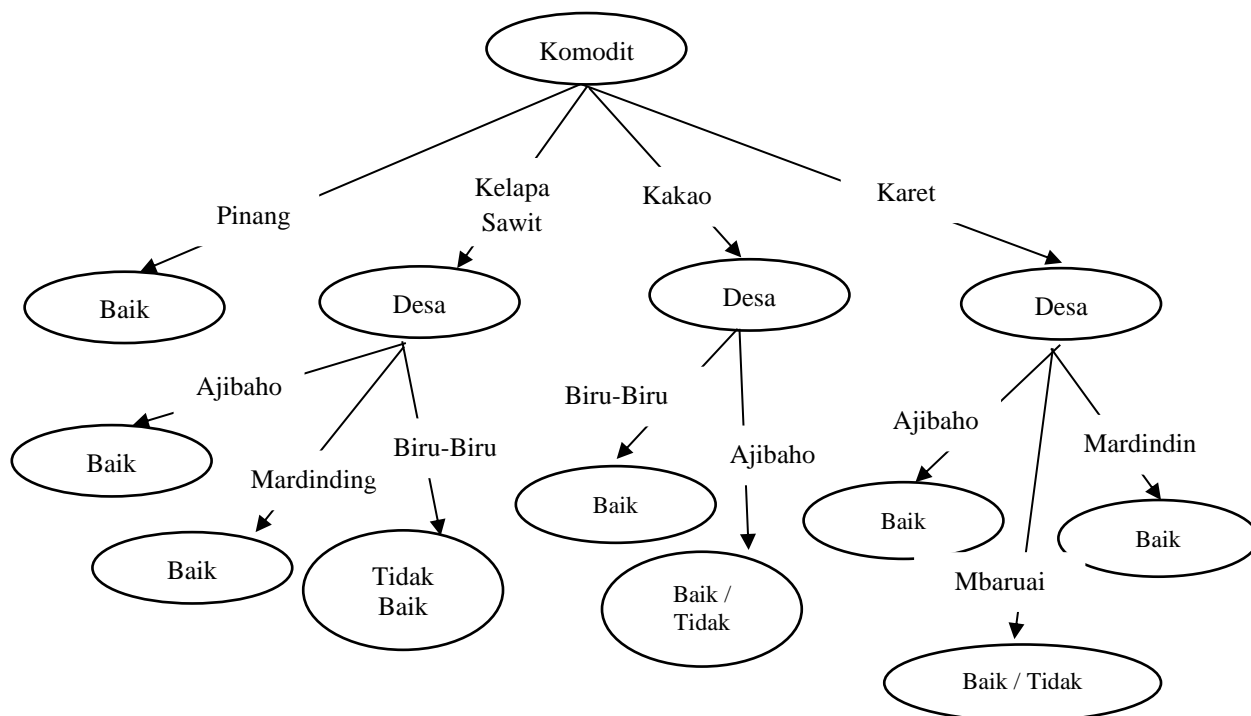
Setelah didapatkan data dari perhitungan node 1.2, kemudian melakukan kembali perhitungan entropy dan gain untuk mendapatkan node pada pohon keputusan lanjutan. Untuk nilai perhitungan node 1.3 dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 10.** Nilai Perhitungan Node 1.3

| Node | Atribut           | Nilai   | Jumlah Kasus / Data Set | Baik | Tidak Baik | Entropy     | Gain    |
|------|-------------------|---------|-------------------------|------|------------|-------------|---------|
| 1.3  | Komodity -> Karet |         | 4                       | 3    | 1          | 0.811278124 | 0.31128 |
|      | Desa              |         |                         |      |            |             |         |
|      |                   | Ajibaho | 1                       | 1    | 0          | 0           |         |

| Node          | Atribut | Nilai      | Jumlah Kasus / Data Set | Baik | Tidak Baik | Entropy     | Gain |
|---------------|---------|------------|-------------------------|------|------------|-------------|------|
|               |         | Mbrurai    | 2                       | 1    | 1          | 1           | 0    |
|               |         | Mardinding | 1                       | 1    | 0          | 0           |      |
| Luas Lahan    | Kecil   |            | 4                       | 3    | 1          | 0.811278124 | 0    |
|               |         |            |                         |      |            |             |      |
| Produktifitas | Sedikit |            | 4                       | 3    | 1          | 0.811278124 | 0    |
|               |         |            |                         |      |            |             |      |
| Produksi      | Sedikit |            | 4                       | 3    | 1          | 0.811278124 | 0    |
|               |         |            |                         |      |            |             |      |

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa atribut yang memiliki nilai gain tertinggi adalah 0.31128, maka didapatkanlah pohon keputusan sebagai berikut :



**Gambar 2.** Pohon Keputusan Setelah Perhitungan Node 1.1, 1.2, 1.3

Adapun kesimpulan rules yg dapat diambil dari pohon keputusan yang telah dibuat dapat \:

- If** Komodity = Pinang **Then** Hasil = Baik
- If** Komodity = Kelapa Sawit **And** Desa Ajibaho, **Then** Hasil = Baik
- If** Komodity = Kelapa Sawit **And** Desa Mardinding, **Then** Hasil = Baik
- If** Komodity = Kelapa Sawit **And** Desa Biru-biru, **Then** Hasil = Tidak Baik
- If** Komodity = Kakao **And** Desa Biru-biru, **Then** Hasil = Baik
- If** Komodity = Kelapa Sawit **And** Desa Ajibaho, **Then** Hasil = Tidak Baik
- If** Komodity = Karet **And** Desa Ajibaho, **Then** Hasil = Baik
- If** Komodity = Kelapa Sawit **And** Desa Mbaruai, **Then** Hasil = Tidak Baik
- Jika** Komodity = Kelapa Sawit **And** Desa Mardinding, **Then** Hasil = Baik

#### 4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan algoritma C4.5 untuk melakukan perhitungan, ternyata mampu menyelesaikan permasalahan perusahaan dalam memprediksi produksi komodity tanaman perkebunan berdasarkan luas lahan pada Unit Pembinaan Perlindungan Tanaman (UPPT) Biru-biru. Penerapan algoritma C4.5 dapat memberikan informasi berupa rule prediksi untuk menggambarkan proses yang terkait dengan produksi komodity tanaman perkebunan.





## REFERENCES

- [1] Nurul Azwanti, "Analisa Algoritma C4.5 Untuk Memprediksi Penjualan Motor Pada Pt. Capella Dinamik Nusantara Cabang Muka Kuning ," Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, vol. 13, no. 1, pp. 1858-4853, Februari 2018.
- [2] Eko Prasetyo, Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab, 1st ed., Nikodemus WK, Ed. Yogyakarta: C.V Andy Offset, 2012.
- [3] Eko Prasetyo, Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2014.
- [4] Kamus Besar Bahasa Indonesia. [Online]. <https://kbbi.kata.web.id/tanaman>, 2019
- [5] Wikipedia. [Online]. <https://id.wikipedia.org/wiki/Tanaman>, 2019
- [6] Kamus Besar Bahasa Indonesia. [Online]. <https://kbbi.web.id/perkebunan-budi-daya/>, 2019
- [7] Wikipedia. [Online]. <https://id.wikipedia.org/wiki/perkebunan>, 2019
- [8] Budi Sutedjo Dharma Oetomo, Perencanaan dan Pengembangan Sistem Informasi. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2002.
- [9] Andi Preantoko, Jago Microsoft Excel 2010. Jakarta: Kawan Pustaka, 2010.
- [10] C. Denis Aprilla, Donny Aji Baskoro, Lia Ambarwati, and I Wayan Simri Wicaksana, Belajar Data Mining Dengan Rapid Miner., 2013.