

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian tentang Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Sepeda Motor Menggunakan Algoritma C4.5 Pada PT Tunas Dwipa Motor (TDM) Honda Raden Intan, berdasarkan literatur belum pernah dilakukan. Sebagai pendukung pernyataan maka peneliti menguraikan hasil dari berbagai jurnal penelitian terkait penjualan sebagai berikut :

Tabel 2 1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Judul	Perbedaan Penelitian	Hasil
1	Siti Sundari, (2020)	Implementasi Datamining Dengan Algoritma C4.5 Untuk memprediksi Pembelian Tipe Sepeda Motor	<i>Gain</i> Desain memiliki nilai yang paling tinggi. Dengan demikian, desain dapat menjadi node akar dengan nilai 0,958712.	Pembelian sepeda motor menggunakan C4.5 akan bermanfaat untuk pengambilan keputusan.
2	Donni Prabowo, Firman Hidayat, Gagah Gumelar, Dewa Qintoro, Aji, (2020)	Perbandingan Algoritma Naïve Bayes Dan C4.5 Dalam Menentukan Tingkat Penjualan Motor Honda	Naïve Bayes dan C4.5 tingkat akurasi yang sama, yaitu 85,71%	Perbandingan Algoritma Naïve Bayes dan C4.5 dalam penentuan tingkat penjualan motor honda menunjukkan tingkat akurasi yang sama yaitu sebesar 85,71%

Tabel 2 2 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

No	Penulis	Judul	Perbedaan Penelitian	Hasil
3	Wimmie Handiwidjojo & Ferry Kristian Sukendo , (2018)	Sistem Informasi Penjualan Sepeda Motor Bekas Menggunakan Algoritma C4.5	Akurasi atribut tertinggi didapat berdasarkan warna, jenis, merk dan tahun	Algoritma C4.5 dapat digunakan untuk menolong pengambilan keputusan pembelian sepeda motor bekas, Hasil prediksi lebih akurat jika data lebih besar tidak hanya setahun
4	Purwadi, (2018)	Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Pola Pembelian Sepeda Motor Pada <i>Showroom CV. Viva Mas Motors</i> Dengan Metode Algoritma C4.5	Rapid Miner dalam memprediksi penjualan sepeda motor di CV. VIVA MASMotors memperoleh hasil yang akurat bila dibandingkan dengan proses perhitungan manual.	Teknik Klasifikasi dengan metode Decision Tree mengenai pola pembelian sepeda motor dapat membantu CV. VIVA MAS Motors mengetahui merk dan tahun sepeda motor yang laku.

Tabel 2 3 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

No	Penulis	Judul	Perbedaan Penelitian	Hasil
5	Moch. Zacharia Azra, Intan Yuniar Purbasari , Basuki Rahmat, (2021)	Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Grading Kualitas Motor Bekas di UD. Permata Motor	Hasilnya, algoritma yang telah dirancang mempunyai nilai akurasi, presisi, recall dan specificity masing-masing mencapai 100%.	Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa proses grading untuk motor bekas yang akan dilakukan pengadaan dapat di implementasi kan menggunakan algoritma C4.5.

2.2 Pengertian Penerapan

Penerapan merupakan sebuah tindakan yang dilakukan, baik secara individu maupun kelompok dengan maksud untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan. Menurut Riant Nugroho penerapan pada prinsipnya adalah cara yang dilakukan agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan (Nugroho, 2018).

2.3 Pengertian Data

Menurut (Ladjamudin, 2017), data merupakan komponen dasar dari informasi yang akan diproses lebih lanjut untuk menghasilkan informasi. Sedangkan, menurut Longkutoy dalam bukunya “Pengenalan komputer”, Data adalah suatu istilah majemuk yang berarti fakta atau bagian dari fakta yang mengandung arti yang digabungkan dengan kenyataan, simbol-simbol, gambar-gambar, angka-angka, huruf-huruf, atau simbol-simbol yang menunjukkan suatu

ide, objek, kondisi, atau situasi dan lain-lain.

Menurut (Sutabri, 2018), data adalah dapat berupa angka-angka, huruf- huruf, gambar-gambar atau simbol-simbol apapun yang dapat dimasukan (input) ke komputer dan dikeluarkan (output) dari komputer, karena komputer itu benda mati yang tidak memiliki kemampuan apapun termasuk kemampuan untuk mengenali mana huruf, angka, data dan informasi. Dari beberapa defenisi Data dari para ahli dapat disimpulkan bahwa Data adalah suatu fakta yang bisa berupa simbol, gambar, angka, huruf dan lain-lain yang dapat diproses lebih lanjut guna menghasilkan informasi.

2.3.1 Basis Data

Menurut Nugroho (2018), basis data adalah kumpulan data yang terorganisir, relasi antar data, dan objektifnya.

Menurut Indrajani (2018), basis data adalah kumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan didesain untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh suatu organisasi.

Menurut Sukamto dan Shalahuddin (2019), basis data (database) adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan. Pada intinya basis data adalah media untuk menyimpan data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat.

Berdasarkan definisi basis data menurut para ahli maka dapat dirangkum definisi basis data adalah kumpulan data-data yang berada pada sebuah media penyimpanan data yang saling terhubung dan berguna bagi pemakai ataupun organisasi.

2.4 Data Mining

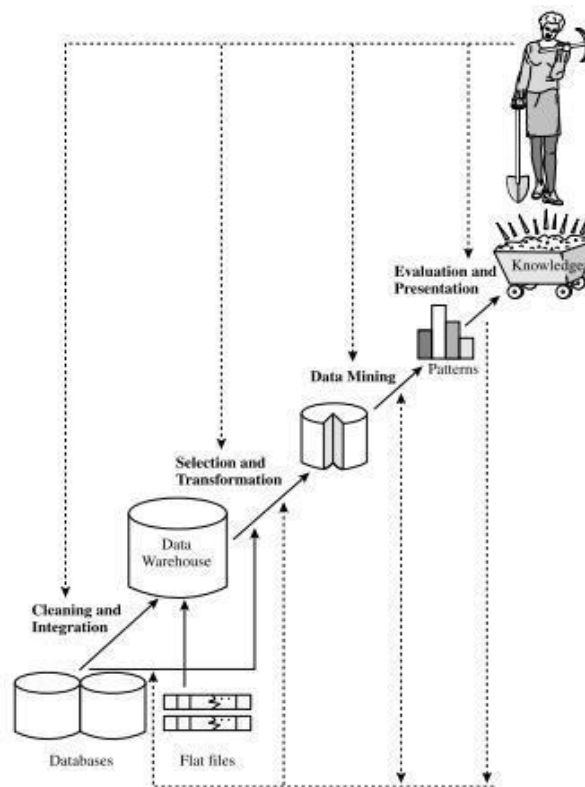
Menurut Khomarudin (2019), secara sederhana, data mining dapat diartikan sebagai proses mengekstrak atau menggali knowledge yang ada pada sekumpulan data. Informasi dan knowledge yang didapat tersebut dapat digunakan pada banyak bidang, seperti manajemen bisnis, pendidikan, kesehatan dan sebagainya. Menurut Tacbir, data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari database yang besar. Istilah data mining memiliki hakikat sebagai disiplin ilmu yang tujuan utamanya adalah untuk menemukan, menggali, atau menambang pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki. Proses menggali informasi dalam data mining melibatkan integrasi teknik dari berbagai disiplin ilmu, seperti teknologi database dan data warehouse, statistik, *machine learning*, komputasi dengan kinerja tinggi, pattern recognition, neural network, visualisasi data dan sebagainya. Data mining menggunakan pendekatan discovery-based dimana pencocokan pola (pattern matching) dan algoritma-algoritma yang lain digunakan untuk menentukan relasi-relasi kunci di dalam data yang dieksplorasi. Data mining (penambangan data), sesuai dengan namanya, berkonotasi sebagai pencarian informasi bisnis yang berharga dari basis data yang sangat besar. Dengan tersedianya basis data dalam kualitas dan ukuran yang memadai, teknologi data mining memiliki kemampuan-kemampuan sebagai berikut:

1. Mengotomatisasi prediksi trend sifat-sifat bisnis. Data mining mengotomatisasi proses pencarian informasi di dalam basis data yang besar.
2. Mengotomatisasi penemuan pola-pola yang tidak diketahui sebelumnya.

Tools data mining "menyapu" basis data, kemudian mengidentifikasi pola-pola yang sebelumnya tersembunyi dalam satu sapuan. Contoh dari penemuan pola ini adalah analisis pada data penjualan ritel untuk mengidentifikasi produk-produk yang kelihatannya tidak berkaitan, yang *seRingkali* dibeli secara bersamaan oleh customer.

2.4.1 Tahapan dalam Data Mining

Menurut Khomarudin (2019), sebagai suatu rangkaian proses, data mining dapat dibagi menjadi beberapa tahap proses yang diilustrasikan pada Gambar 2.4 Tahap-tahap tersebut bersifat interaktif, pemakai terlibat langsung atau dengan perantaraan knowledge base.



Gambar 2.1 Tahap-tahap Data Mining

Tahap-tahap data mining adalah sebagai berikut:

1. Pembersihan data (data cleaning)

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan.

2. Integrasi data (data integration)

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai database ke dalam satu database baru.

3. Seleksi data (data selection)

Data yang ada pada database se*Ring* kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari database.

4. Transformasi data (data transformation)

Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining.

5. Proses mining

Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.

6. Evaluasi pola (pattern evaluation)

Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik ke dalam knowledge based yang ditemukan.

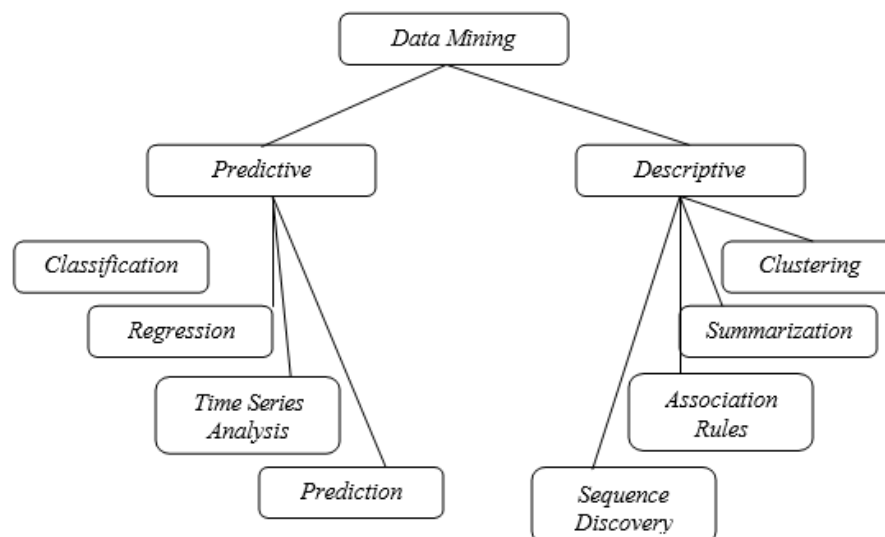
7. Presentasi pengetahuan (knowledge presentation)

Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna.

2.4.2 Teknik-Teknik Data mining

Menurut Khomarudin (2019), data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual. Perlu diingat bahwa kata mining sendiri berarti

usaha untuk mendapatkan sedikit data berharga dari sejumlah besar data dasar. Karena itu data mining sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (artificial intelligent), *machine learning*, statistik dan basis data. Menurut Ahmed, teknik data mining biasanya terbagi dalam dua kategori, prediksi dan deskripsi. Teknik prediksi menggunakan data historis untuk menyimpulkan sesuatu tentang kejadian di masa depan. Sedangkan teknik deskripsi bertujuan untuk menemukan pola dalam data yang menyediakan beberapa informasi tentang hubungan interval yang tersembunyi.



Gambar 2.2 Teknik Data Mining

Menurut Kumar dan Saurabh, terdapat beberapa teknik yang digunakan dalam data mining, yaitu:

1. Classification

Klasifikasi adalah teknik yang paling umum diterapkan pada data mining. Pendekatan ini sering menggunakan keputusan pohon (decision tree) atau neural network berbasis algoritma klasifikasi. Proses klasifikasi data melibatkan learning dan klasifikasi. Dalam belajar (learning) data pelatihan

(training) dianalisis dengan algoritma klasifikasi. Dalam klasifikasi pengujian data dilakukan dengan menggunakan perkiraan akurasi dari aturan klasifikasi. Jika akurasi bisa diterima, maka aturan dapat diterapkan untuk data baru. Salah satu contoh yang mudah dan populer adalah dengan decision tree yaitu salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi. Decision tree adalah model prediksi menggunakan struktur pohon atau struktur berhirarki. Decision tree adalah struktur flowchart yang menyerupai tree (pohon), dimana setiap simpul internal menandakan suatu tes pada atribut, setiap cabang merepresentasikan hasil tes, dan simpul daun merepresentasikan kelas atau distribusi kelas. Alur pada decision tree di telusuri dari simpul akar ke simpul daun yang memegang prediksi kelas untuk contoh tersebut. Decision tree mudah untuk dikonversi ke aturan klasifikasi (classification rules).

2. *ClusteRing*

ClusteRing bisa dikatakan sebagai identifikasi kelas objek yang memiliki kemiripan. Dengan menggunakan teknik *clusteRing* kita bisa lebih lanjut mengidentifikasi kepadatan dan jarak daerah dalam objek ruang dan dapat menemukan secara keseluruhan pola distribusi dan korelasi antara atribut. Pendekatan klasifikasi secara efektif juga dapat digunakan untuk membedakan kelompok atau kelas objek.

3. Predication

Teknik regresi dapat disesuaikan untuk prediksi. Analisis regresi dapat digunakan untuk model hubungan antara satu atau lebih independent variables dan dependent variables. Dalam data mining independent variabel

adalah atribut-atribut yang sudah dikenal dan respon variabel apa yang kita inginkan untuk diprediksi. Akan tetapi, banyak masalah di dunia nyata bukan prediksi yang mudah. Karena itu, teknik kompleks (seperti: logistic regression, decision trees atau pohon keputusan, neural nets atau jaringan syaraf) mungkin akan diperlukan untuk memprediksi nilai. Model yang sejenis sama seRing dapat digunakan untuk regresi dan klasifikasi. Misalnya, CART (Classification and Regression Trees) yaitu algoritma pohon keputusan yang dapat digunakan untuk membangun kedua pohon klasifikasi dan pohon regresi. Jaringan saraf juga dapat menciptakan kedua model klasifikasi dan regresi.

4. *Association rule*

Digunakan untuk mengenali kelakuan dari kejadian-kejadian khusus atau proses dimana link asosiasi muncul pada setiap kejadian. Contoh dari aturan asosiatif dari analisa pembelian di suatu pasar swalayan adalah bisa diketahui berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersamaan dengan susu. Dengan pengetahuan tersebut pemilik pasar swalayan dapat mengatur penempatan barangnya atau merancang kampanye pemasaran dengan memakai kupon diskon untuk kombinasi barang tertentu. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, support yaitu prosentasi kombinasi atribut tersebut dalam basis data dan *confidence* yaitu kuatnya hubungan antar atribut dalam aturan asosiatif. Motivasi awal pencarian association rule berasal dari keinginan untuk menganalisa data transaksi supermarket, ditinjau dari perilaku customer dalam membeli produk. Association rule ini menjelaskan seberapa

sering suatu produk dibeli secara bersamaan. Sebagai contoh, *association rule* “beer => diaper (80%)” menunjukkan bahwa empat dari lima customer yang membeli beer juga membeli diaper. Dalam suatu *association rule* $X \Rightarrow Y$, X disebut dengan *antecedent* dan Y disebut dengan *consequent rule*.

5. *Neural network*

Jaringan saraf adalah seperangkat unit penghubung input dan output dimana setiap koneksinya memiliki bobot. Selama *fase learning*, jaringan belajar dengan menyesuaikan bobot sehingga dapat memprediksi kelas yang benar label dari setiap input. Jaringan saraf memiliki kemampuan yang luar biasa untuk memperoleh arti dari data yang rumit atau tidak tepat dan dapat digunakan untuk mengambil pola- pola serta mendeteksi tren yang sangat kompleks untuk diperhatikan baik oleh manusia atau teknik komputer lain.

6. *Decision trees*

Decision trees atau pohon keputusan adalah struktur *tree-shaped* yang mewakili set keputusan. Keputusan ini menghasilkan aturan untuk klasifikasi sebuah kumpulan data. Metode pohon keputusan diantaranya yaitu *Classification and regression trees* (CART) dan *Chi Square Automatic Interaction Detection* (CHAID).

7. *Nearest Neighbor Method*

Teknik yang mengklasifikasikan setiap *record* dalam sebuah kumpulan data berdasarkan sebuah kombinasi suatu kelas k *record* yang sama dalam sebuah kumpulan data historis (dimana k lebih besar atau sama dengan 1). Terkadang disebut juga dengan teknik K-Nearest Neighbor.

2.5 Prediksi

Menurut Khomarudin (2019), Pengertian prediksi adalah sama dengan ramalan atau perkiraan. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan nilai pada masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu. Prediksi menunjukkan apa yang akan terjadi pada suatu keadaan tertentu dan merupakan input bagi proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Prediksi bisa berdasarkan metode ilmiah ataupun subjektif belaka. Ambil contoh, prediksi cuaca selalu berdasarkan data dan informasi terbaru yang didasarkan pengamatan termasuk oleh satelit. Begitupun prediksi gempa, gunung meletus ataupun bencana secara umum. Namun, prediksi seperti pertandingan sepak bola, olah raga, dan lain-lain umumnya berdasarkan pandangan subektif dengan sudut pandang sendiri yang memprediksinya.

2.6 Sepeda Motor

2.6.1 Sejarah Sepeda Motor

Menurut Lubis (2018) ada tiga orang yang diakui sebagai penemu sepeda motor yaitu, *Ernest Michaux* (Perancis), *Edward Butler* (Inggris), dan *Gottlieb Daimler* (Jerman). Sepeda motor pertama kali dirancang pada tahun 1868 oleh *Ernest Michaux* berkebangsaan Perancis. Pada waktu itu, tenaga penggerak yang direncanakan nya adalah mesin uap namun proyek ini tidak berhasil. Kemudian pada tahun 1885 *Edward Butler* mencoba menyempurnakannya dengan membuat kendaraan lain yang mempergunakan tiga roda dan digerakan dengan menggunakan motor dari jenis mesin pembakaran dalam.

2.6.2 Jenis-jenis Sepeda Motor

Menuru Lubis (2018) Jenis-Jenis Sepeda Motor yaitu:

1. *Cruiser*

Jenis motor ini biasanya memiliki posisi stang yang tinggi, posisi kaki yang relatif ke depan, dan posisi kursi yang rendah. Posisi mengemudi ini menciptakan kenyamanan ergonomika pada pengemudi. Motor *Cruiser* memiliki daya belok yang terbatas karena desainnya.

2. *Dual Sport*

Memiliki posisi mesin yang tinggi, ban dengan permukaan khusus untuk melewati berbagai macam medan dan posisi stang yang dibuat supaya dapat dikendalikan dengan mudah saat melewati rintangan. Motor jenis ini memiliki settingan mesin yang berfokus pada tenaga pada putaran bawah dan tenaga mesin difokuskan pada gigi-gigi yang lebih rendah seperti gigi 1 dan 2. Bobot pun dibuat seRingan mungkin demi mengembangkan kemampuan menjelajahi berbagai medan.

3. *TouRing*

Jenis motor yang digunakan untuk kenyamanan pada perjalanan jauh. Kebanyakan motor *touRing* memiliki fitur-fitur mewah seperti GPS, Radio, dan kursi penumpang yang besar.

4. Skuter

Motor berukuran kecil yang memiliki konsumsi bensin yang baik dan kelincahan dalam menyelinap lalu lintas. Pabrikan pelopor pembuat skuter ialah Piaggio. Pabrikan asal Italia ini sukses dengan varian Vespanya. Sehingga sampai saat ini skuter selalu identik dengan Vespa Piaggio. Motor jenis ini sangat cocok untuk pengendara wanita. Saat ini skuter banyak yang

menggunakan tranmisi otomatis. Contohnya Yamaha Mio, Xeon, Honda Vario dan Spacy

5. *Bebek*, atau disebutnya moped

Jenis motor yang dahulunya adalah sepeda bertenaga pedal manusia dan setengah listrik, kini menjadi sepeda motor bertenaga bensin. Memiliki pengendalian melebihi skuter namun lebih ekonomis dari motor *sport*. Honda Supra X 125, Yamaha Vega R, dll

6. *Motor Sport*

Jenis motor yang memiliki performa dan pengendalian yang lebih. Posisi mengemudi pun difokuskan untuk menjaga titik gravitasi supaya pengendalian lebih terkendali. Motor ini biasanya *seRing* menjadi tunggangan-tunggangan para pembalap dunia, Valentino Rossi atau Jorge Lorenzo misalnya di MotoGP

7. *Sport TouRing*

Gabungan anantara *touRing* dan *sport*, motor *sport touRing* adalah motor *sport* yang masih memiliki faktor-faktor kenyamanan. Honda Tiger *Series*, Honda New Mega Pro masuk kategori ini.

2.7 Algoritma C4.5

Menurut Kusriani dan Luthfi (2019), algoritma C4.5 adalah algoritma klasifikasi data dengan teknik pohon keputusan yang memiliki kelebihan-kelebihan. Kelebihan ini misalnya dapat mengolah data numerik (*kontinyu*) dan *diskret*, dapat menangani nilai atribut yang hilang, menghasilkan aturan - aturan yang mudah diinterpretasikan dan tercepat diantara algoritma-algoritma yang lain.

Keakuratan prediksi yaitu kemampuan model untuk dapat memprediksi label

kelas terhadap data baru atau yang belum diketahui sebelumnya dengan baik. Dalam hal kecepatan atau efisiensi waktu komputasi yang diperlukan untuk membuat dan menggunakan model. Kemampuan model untuk memprediksi dengan benar walaupun data ada nilai dari atribut yang hilang. Dan juga skalabilitas yaitu kemampuan untuk membangun model secara *efisien* untuk data berjumlah besar (aspek ini akan mendapatkan penekanan). Terakhir *interpretabilitas* yaitu model yang dihasilkan mudah dipahami.

Dalam algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan hal pertama yang dilakukan yaitu memilih atribut sebagai akar. Kemudian dibuat cabang untuk tiap-tiap nilai didalam akar tersebut. Langkah berikutnya yaitu membagi kasus dalam cabang. Kemudian ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Menurut Kusriani dan Luthfi (2019), untuk memilih atribut dengan akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut - atribut yang ada. *Information Gain* adalah ukuran efektifitas suatu atribut dlm mengklasifikasikan data digunakan untuk menentukan urutan atribut dimana atribut yang memiliki nilai *Information Gain* terbesar yang dipilih, sedangkan *entropy* adalah nilai informasi yang menyatakan ukuran ketidakpastian (*impurity*) dari suatu atribut atau dari suatu kumpulan obyek data dalam satuan bit. Untuk menghitung *gain* digunakan rumus seperti tertera dalam persamaan 1 berikut, ada beberapa tahap untuk membuat pohon keputusan dengan algoritma C.45 yaitu

1. Menyiapkan data *trainer*.

Data *trainer* di ambil dari data atau dokument yang tersimpan dan tersusun dalam kelas-kelas tertentu.

2. Menentukan akar pohon.

Akar dipilih dari atribut yang dipilih, dengan cara menghitung nilai *gain* dari masing-masing atribut, nilai tertinggi akan menjadi akar. Sebelum menghitung *gain* dari atribut, hitung dahulu nilai entropy. Untuk menghitung nilai entropy dengan rumus:

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

Keterangan:

- S = himpunan kasus
- N = Jumlah partisi
- Pi = Proporsi Si terhadap S

3. Menghitung nilai *gain* menggunakan rumus.

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

Keterangan :

- S = Himpunan kasus
- A = Fitur
- N = Jumlah partisi atribut A
- |Si| = proporsi Si terhadap S
- |S| = Jumlah kasus dalam S

4. Ulangi langkah ke dua hingga semua *record* terpartisi

5. Proses partisi berhenti jika :

- a. Semua *record* dalam simpul N mendapat nilai kelas yang sama.

- b. Tidak ada atribut dalam *record* yang dipartisi lagi.
- c. Tidak ada *record* di dalam cabang yang kosong.

2.8 Python

Menurut Syarif (2018), python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif.

Python mendukung multi paradigma pemrograman, utamanya, namun tidak dibatasi; pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, python umumnya digunakan sebagai bahasa skrip meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa script. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi, Saat ini kode python dapat dijalankan di berbagai platform sistem operasi.

2.8.1 Python Imaging Library

Python Imaging Library atau disingkat PIL adalah *Library* gratis untuk bahasa pemrograman python untuk menambahkan kemampuan pengolahan citra untuk interpreter python. Library ini mendukung banyak format *file*, dan memberikan kuat pengolahan gambar dan kemampuan grafis. Library ini sendiri

tersedia untuk *Windows, Mac OS X dan Linux* (Syarif, 2018).

2.8.2 Python Time Library

Python Time Library adalah *Library* yang menyediakan fungsi yang berhubungan dengan waktu. Untuk fungsi terkait, lihat juga *datetime* dan *calendar modules* (Syarif, 2018). Meski modul ini selalu tersedia, tidak semua fungsi yang tersedia pada semua platform. Sebagian besar fungsi yang ditetapkan dalam panggilan modul ini fungsi platform seperti *Library C* dengan nama yang sama. Kadang – kadang mungkin membantu untuk berkonsultasi dokumentasi platform, karena semantik fungsi-fungsi ini bervariasi antara platform.

2.8.3 Python Py2Exe

py2exe adalah ekstensi *Python* yang mengubah *Python script* (py) ke *Microsoft Windows executable* (exe). *executables* ini dapat berjalan pada sistem tanpa *Python* diinstal. Ini adalah alat yang paling umum untuk melakukannya (Syarif, 2018). *py2exe* digunakan untuk mendistribusikan resmi BitTorrent client (sebelum versi 6.0) dan masih digunakan untuk mendistribusikan SpamBayes serta proyek-proyek lainnya. Sejak Mei 2014, ada versi *py2exe* tersedia untuk Python 3. Sebelum itu, *py2exe* dibuat hanya untuk Python 2, dan itu perlu untuk menggunakan alternatif seperti *cx_Freeze* untuk Python 3 kode. Meskipun program ini mengubah file Py ke exe, itu tidak membuatnya berjalan lebih cepat sebagai *py2exe* hanya bundel bytecode Python daripada mengubahnya ke mesin-kode. Bahkan mungkin berjalan lebih lambat daripada menggunakan interpreter Python langsung karena *startup overhead* (Syarif, 2018).

2.9 Google Colabs

Google Collaboratory atau *Google Colab* merupakan *tools* yang berbasis

cloud dan free untuk tujuan penelitian. *Google colab* dibuat dengan *environment jupyter* dan mendukung hampir semua *library* yang dibutuhkan dalam lingkungan pengembangan *Artificial Intelligence (AI)*. Pada dasarnya *google colab* sama dengan *Jupyter Notebook* dan bisa dikatakan *google colab* adalah *jupyter notebook* yang dijalankan secara online dan gratis. Berikut adalah beberapa kelebihan dalam menggunakan *google colab* (Syarif, 2018)