

Sistem Pakar Penentuan Style Pada Tanaman Bonsai Menggunakan Metode Certainty Factor

Expert System Determination of Style in Bonsai Plants Using Certainty Factor Method

Septi Dwilestari¹ dan Siti Nurmiati²

Program Studi Sistem Informasi - FSTI, Institut Sains dan Teknologi Nasional

Jl. Moh. Kahfi II, Jagakarsa – Jakarta Selatan 12640, Telp. : (021) 7270090

e-mail : ¹septidwilestariISTN2013@gmail.com, ²snurmiati@gmail.com

Abstrak--- Seni bonsai di Indonesia berkembang cukup baik. Hal ini terutama karena didukung oleh kesuburan alam dan kekayaan jenis flora tropisnya. Untuk mengetahui style bonsai diperlukan seorang pakar yang ahli dibidangnya oleh sebab itu jenis style dapat ditentukan dengan benar. Dalam merancang dan membangun aplikasi sistem pakar “SPBONSAI” ini menggunakan perancangan sistem UML (Unified Modeling Language), bahasa pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor), dan penyimpanan database menggunakan SQL (Structured Query Language), aplikasi ini menggunakan framework twitter bootstrap agar tampilan aplikasi terlihat lebih fresh dan menarik. Software yang digunakan untuk membuat program antara lain: Sybase Power Designer, Notepad++, Photoshop CS3, Mozilla Firefox, dan XAMPP. Aplikasi sistem pakar ini dirancang untuk menentukan style bonsai yang memberikan hasil berupa gambar dan nama style. Aplikasi ini diharapkan dapat mengatasi dalam menentukan style bonsai. Aplikasi ini menggunakan metode certainty factor untuk memperoleh hasil kepastian dan ketidak pastian dalam perhitungannya.

Kata kunci : Sistem Pakar, Bonsai, Metode Certainty Factor, UML (Unified Modeling Language), SQL (Structured Query Language), PHP (Hypertext Preprocessor)

Abstract--- Bonsai art in Indonesia is developing quite well. This is mainly because it is supported by natural fertility and the richness of its tropical flora. To find out the style of bonsai, an expert is needed who is an expert in the field, therefore the type of style can be determined correctly. In designing and building the "SPBONSAI" expert system application using the UML (Unified Modeling Language) system design, the PHP (Hypertext Preprocessor) programming language, and database storage using SQL (Structured Query Language), this application uses the bootstrap twitter framework to make the application look visible more fresh and interesting. The software used to create programs includes: Sybase Power Designer, Notepad ++, Photoshop CS3, Mozilla Firefox, and XAMPP. This expert system application is designed to determine the bonsai style that gives results in the form of images and style names. This application is expected to overcome in determining bonsai style. This application uses the certainty factor method to obtain certainty and uncertainty in the calculation.

Key words : Expert System, Bonsai, Certainty Factor Method, UML (Unified Modeling Language), SQL (Structured Query Language), PHP (Hypertext Preprocessor).

1. PENDAHULUAN

Seni bonsai di Indonesia berkembang cukup baik. Hal ini karena didukung oleh kesuburan alam dan kekayaan jenis flora tropisnya. Indonesia terdiri dari banyak pulau dan hampir di setiap pulau mempunyai jenis flora khusus yang menjadi ciri khasnya. Jenis – jenis flora khusus di Indonesia tersebut dapat menjadi bahan bonsai yang bagus. Dari bahan – bahan inilah karya seni bonsai di Indonesia lahir^[1].

Terdapat beberapa referensi dari penelitian yang dapat dijadikan masukan untuk aplikasi yang akan dibuat dan referensi ini berasal dari *play store*, pertama dibuat oleh Android Studio dan aplikasi yang dibuat bernama “*Bonsai Styling*” di dalam aplikasi ini hanya memberikan sebuah informasi dari pemangkasan bonsai, kabel bonsai, bonsai defoliasi, kayu mati di bonsai, akar flare pohon bonsai, batang

bonsai, penanaman batu bonsai, alat bonsai dan bahan^[3].

Pada penelitian ini membahas mengenai bagaimana menetapkan gambar ciri – ciri *style* bonsai dan menentukan style bonsai tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

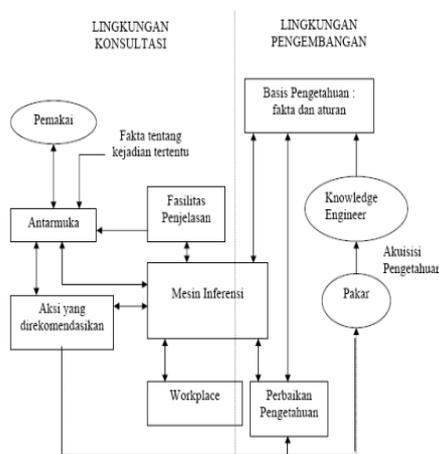
Kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan zaman, maka peranan komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu komputer diharapkan dapat

diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan manusia.^[6]

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar.^[7]

2.1 Perancangan Arsitektur Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu: lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi, dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pakar

2.2 Bonsai

Bonsai merupakan salah satu seni pemangkasan tanaman (pohon) agar tumbuh kerdil, mini atau cebol. Untuk memperoleh kesempurnaan membutuhkan waktu yang relatif lama. Selain itu, juga membutuhkan kreativitas, kesabaran, ketekunan, dan kecintaan pembuatan terhadap tanaman. Istilah bonsai berasal dari kata bon yang berarti pot dan sai yang berarti tanaman. Dengan demikian bonsai bisa diartikan sebagai tanaman yang dikerdilkan dan ditanam dipot.^[9]

Tanaman yang dibuat menjadi bonsai umumnya pohon berbatang Keras (berkayu), pohon yang berbuah, dan kadang – kadang pohon yang berbunga.

• **Ukuran Bonsai**

Bonsai dikelompokkan menjadi enam kelompok berdasarkan tinggi tanaman dari pangkal batang hingga bagian puncak tanaman :^[10]

1. Sangat Besar (Tinggi pohon lebih dari 75 cm)
Bonsai berukuran sangat besar memiliki ukuran 90 – 150 cm. Bonsai ini hanya cocok diletakkan di

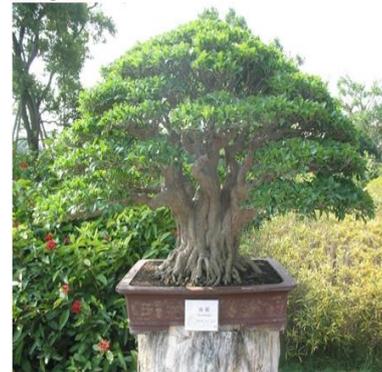
taman karena ukurannya yang sangat besar. Bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bonsai Sangat Besar
Sumber^[10]

2. Besar (tinggi pohon antara 45 – 75 cm)

Bonsai berukuran besar disebut juga dengan *dai bonsai* yang berukuran 60 – 90 cm. Bonsai ini tidak mudah dipindah-pindahkan karena ukuran potnya cukup besar dan berat. Biasanya bonsai jenis ini ditempatkan di teras atau di kebun taman. Bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Bonsai Besar
Sumber^[10]

3. Sedang (Tinggi pohon antara 30 – 45 cm)

Bonsai berukuran sedang disebut juga dengan *chuu bonsai* yang berukuran 30 – 60 cm. Jenis bonsai ini mudah ditangani. Perbandingan tinggi tanaman dengan pot adalah 3 : 1. Biasanya bonsai ini diletakkan di sudut ruangan yang cukup mendapat cahaya matahari. Bisa dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Bonsai Sedang
Sumber ^[10]

4. Kecil (Tinggi pohon antara 15 – 30 cm)
Bonsai berukuran kecil disebut juga dengan *ko bonsai* yang berukuran 15 – 30 cm. Jenis bonsai ini banyak digemari oleh masyarakat di Indonesia. Bonsai kelompok ini tingginya mencapai tiga kali tinggi pot. Bisa dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Bonsai Kecil
Sumber ^[10]

5. Sangat kecil / mame (Tinggi pohon lebih rendah dari 15 cm)
Bonsai berukuran sangat kecil disebut dengan *mame bonsai*. Bonsai sangat kecil berukuran 5 – 15 cm. Bonsai mini dengan pot yang sangat kecil sekarang mulai populer karena dapat dipajang di atas meja tamu. Bisa dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Bonsai Sangat Kecil / Mame
Sumber ^[10]

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode CF (Certainty Factor)

Faktor kepastian (*Certainty Factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (atau fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsi derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakpercayaan yang kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut:

$$CF [H,E]= MB[H,E] - MD[H,E]$$

- CF[H,E] : *certainty factor hipotesa* yang dipengaruhi oleh *evidence* e diketahui dengan pasti.
- MB[H,E] : *measure of belief* terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)
- MD : *Measure of Disbelief* (Nilai Ketidakpercayaan)
- H : *Hipotesis* (Dugaan)
- E : *Evidence* (Peristiwa/Fakta)

Proses penghitungan prosentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah (*rule*) yang memiliki gejala majemuk, menjadi kaidah-kaidah (*rules*) yang memiliki gejala tunggal. Kemudian masing-masing *rule* baru dihitung CF nya dengan menggunakan persamaan.

$$CF_{gejala} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)}$$

Namun apabila terdapat lebih dari satu gejala, maka CF penyakit dihitung dengan menggunakan persamaan.

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old})$$

Untuk menentukan keterangan faktor keyakinan dari pakar, dengan berpedoman dari tabel interpretasi (term) *certainty factor*. Adapun tabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi *Certainty Factor*

No.	Certainty Term	CF _{akhir}
1.	Pasti Tidak	-1,0
2.	Hampir Pasti Tidak	-0,8
3.	Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
4.	Mungkin Tidak	-0,4
5.	Tidak Tahu/Tidak Yakin	-0,2 --- 0,2
6.	Mungkin	0,4
7.	Kemungkinan Besar	0,6
8.	Hampir Pasti	0,8
9.	Pasti	1,0

Sebagai contoh kasus adalah proses pemberian nilai CF pada setiap gejala hingga perolehan prosentase keyakinan untuk penyakit paru-paru Pneumonia Bakterialis.

Kaidah 1:

IF Demam Tinggi (Gejala 1)
 AND Nyeri Dada (Gejala 2)
 AND Napas Pendek-Pendek (Gejala 3)
 AND Batuk Yang Dimulai Dengan Cepat (Gejala 4)
 THEN Pneumonia Bakterialis

Langkah pertama, pakar menentukan nilai CF untuk masing-masing gejala. Adapun nilai CF yang diberikan pakar misalnya:

$CF_{pakar}(\text{Gejala 1}) = 0.4$
 $CF_{pakar}(\text{Gejala 2}) = 0.7$
 $CF_{pakar}(\text{Gejala 3}) = 0.7$
 $CF_{pakar}(\text{Gejala 4}) = 0.6$

Misalkan user memilih jawaban sebagai berikut:

Gejala 1 = (Ya) Cukup Yakin = 0.6
 Gejala 2 = (Ya) Kurang Yakin = 0.2
 Gejala 3 = (Ya) Yakin = 0.8
 Gejala 4 = (Ya) Sedikit Yakin = 0.4

Kaidah awal (kaidah 1) yang memiliki 4 gejala dipecah menjadi kaidah yang memiliki gejala tunggal, sehingga menjadi:

Kaidah 1.1:

IF Demam Tinggi (Gejala 1)
 THEN Pneumonia Bakterialis

Kaidah 1.2:

IF Nyeri Dada (Gejala 2)
 THEN Pneumonia Bakterialis

Kaidah 1.3:

IF Napas Pendek-Pendek (Gejala 3)
 THEN Pneumonia Bakterialis

Kaidah 1.4:

IF Batuk Yang Dimulai Dengan Cepat (Gejala 4)
 THEN Pneumonia Bakterialis

Proses perhitungan manual untuk kaidah 1.1:

$CF_{gejala1} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)}$
 $= 0.6 * 0.4$
 $= 0.240$

Proses perhitungan manual untuk kaidah 1.2:

$CF_{gejala2} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)}$
 $= 0.2 * 0.7$
 $= 0.140$

Proses perhitungan manual untuk kaidah 1.3:

$CF_{gejala3} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)}$

$= 0.8 * 0.7$
 $= 0.560$

Proses perhitungan manual untuk kaidah 1.4:

$CF_{gejala4} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)}$
 $= 0.4 * 0.6$
 $= 0.240$

Dikarenakan terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF penyakit selanjutnya digunakan persamaan 2.3:

$CF_{combine1}(CF_{gejala1}, CF_{gejala2}) = CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1})$
 $= 0.240 + 0.140 * (1 - 0.240)$
 $CF_{old1} = 0.289$

$CF_{combine2}(CF_{old1}, CF_{gejala3}) = CF_{old1} + CF_{gejala3} * (1 - CF_{old1})$
 $= 0.289 + 0.560 * (1 - 0.289)$
 $CF_{old2} = 0.604$

$CF_{combine3}(CF_{old2}, CF_{gejala4}) = CF_{old2} + CF_{gejala4} * (1 - CF_{old2})$
 $= 0.604 + 0.240 * (1 - 0.604)$
 $CF_{old3} = 0.334$

Keterangan: CF_{old} terakhir merupakan $CF_{penyakit}$, berdasarkan hasil perhitungan CF di atas, maka CF penyakit adalah 0.334. Selanjutnya hitung persentase keyakinan terhadap penyakit dengan persamaan

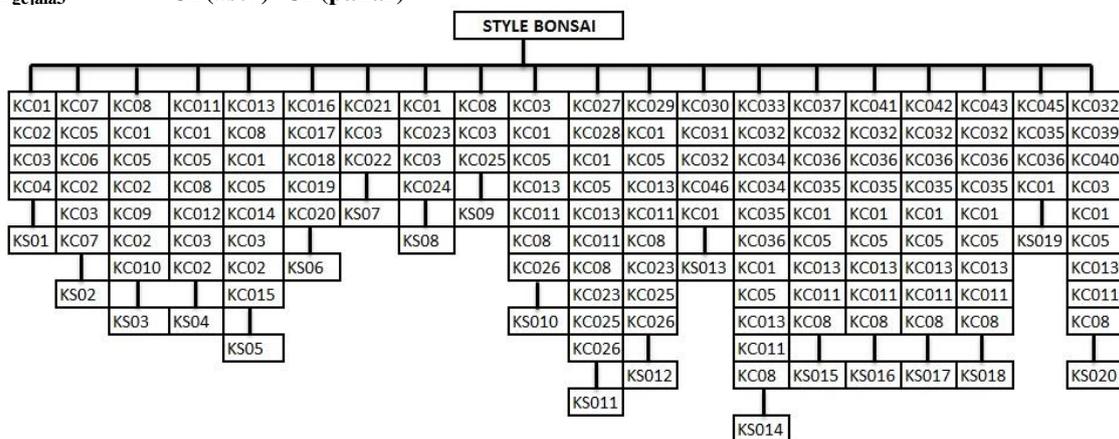
Persentase = $CF_{penyakit} * 100$
 $= 0.334 * 100$
 $= 33.4 \%$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka keterangan tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi adalah **MUNGKIN**.^[19]

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pohon Keputusan

Pohon keputusan dari sistem pakar penentuan *style* pada tanaman bonsai menggunakan metode *certainty factor* bisa dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pohon Keputusan SPBONSAI

Rule_1

IF KC01 = Mempunyai batang yang tegak lurus dari pangkal pohon sampai puncak And
 KC02 = Pangkal batang besar dan makin ke atas makin kecil And
 KC03 = Akar harus kuat dan menjalar ke segala arah pada permukaan tanah And
 KC04 = Jarak batang pada gaya ini lebih baik tidak merata serta lebih lebar pada bagian bawah dan semakin ke atas akan semakin rapat And
 KC07 = Cabang juga besar di pangkal dan makin ke ujung makin kecil And

Then

KS01 = tegak lurus disebut chokkan atau formal upright.

Rule_2

IF KC05 = Mempunyai batang yang tegak tetapi berliku-liku dengan lekuk-lekuk yang teratur pada batang And
 KC06 = batang tumbuh mulai dari tegak sampai miring sekitar 15 derajat And
 KC02 = Pangkal batang besar dan makin ke atas makin kecil And
 KC03 = Akar harus kuat dan menjalar ke segala arah pada permukaan tanah And
 KC07 = Cabang juga besar di pangkal dan makin ke ujung makin kecil

THEN

KS02 = tegak tidak lurus disebut tachiki atau informal upright

Rule_3

IF KC08 = Letak batang pokok miring ke arah kanan atau ke kiri And
 KC01 = Bentuk batang pokok bisa lurus And
 KC05 = Bentuk batang pokok bisa lurus berliku and
 KC02 = Pangkal batang besar dan makin ke atas makin kecil And
 KC09 = Akar sebaiknya tumbuh ke semua arah tetapi akar yang terkuat harus tumbuh ke arah yang berlawanan dengan kemiringan batang And
 KC02 = Cabang juga besar di pangkal dan makin ke ujung makin runcing And
 KC010 = kemiringan batang sampai 30 derajat

Then

KS03 = miring disebut juga dengan shakan atau slanting

Rule_4

IF KC011 = Letak batang pokok mendatar sejajar dengan bibir pot sedangkan cabang atau ranting menggantung melewati bibir pot And
 KC01 = Bentuk batang pokok bisa lurus And
 KC05 = Bentuk batang pokok bisa lurus berliku And

KC08 = Arah batang pokok miring ke kanan atau ke kiri And

KC012 = batang tumbuh miring sampai 45 derajat dan membengkok ke bawah And

KC03 = Akar harus kuat dan menjalar ke segala arah pada permukaan tanah And

KC02 = Pangkal batang besar dan makin ke atas makin kecil

Then

KS04 = setengah menggantung disebut juga dengan han-kengai atau semi-cascade

Rule_5

IF KC013 = Letak batang pokok sejajar dengan bibir pot, kemudian membengkok ke arah bawah dari bibir pot dan dapat juga batang pokok letaknya miring kemudian berubah arah ke bawah sampai melewati pot And

KC08 = Arah batang pokok miring ke kanan atau ke kiri And

KC01 = Bentuk batang bisa dapat lurus And

KC05 = Bentuk batang bisa dapat lurus berliku And

KC014 = batang tumbuh miring sampai 60 derajat dan membengkok ke bawah And

KC03 = Akar harus kuat dan menjalar ke segala arah pada permukaan tanah And

KC02 = Pangkal batang besar dan makin ke atas makin kecil And

KC015 = cabang dibatang yang menggantung ke arah samping atau depan

Then

KS05 = menggantung disebut juga dengan kengai atau cascade

Rule_6

IF KC016 = batang bisa lurus dengan batang mati atau terpelintir di atasnya And

KC017 = batang bisa berlekuk dengan batang mati atau terpelintir di atasnya And

KC018 = cabang sedikit dan sederhana And

KC019 = akar tidak terlalu kuat And

KC020 = batang umumnya kecil tinggi

Then

KS06 = bebas atau bunjin atau free

Rule_7

IF KC021 = batangnya terpelintir And

KC03 = akar menyebar ke segala arah And

KC022 = cabang satu dengan yang lainnya seperti tiupan angin yang berputar atau arah pohonnya berganti-ganti And

Then

KS07 = terpelintir

Rule_8

IF KC01 = Batang berdiri tegak lurus And

KC023 = cabang tumbuh ke segala arah, baik kanan, kiri, muka, belakang ataupun ke arah atas atau tumbuh bersilangan And
 KC03 = Akar harus kuat dan menjalar ke segala arah pada permukaan tanah And
 KC024 = Cabang-cabang dan daun membentuk mahkota berbentuk bola

Then
 KS08 = sapu terbalik bisa disebut hokidachi/broom

Rule_9

IF KC01 = Tumbuh batangnya bisa tegak And
 KC08 = Tumbuh batangnya bisa miring And
 KC03 = Akar harus kuat dan menjalar ke segala arah pada permukaan tanah And
 KC025 = Semua cabangnya hanya terdapat pada satu sisi batangnya

Then
 KS09 = tertiuip angin bisa disebut fukinagashi / windswept

Rule_10

IF KC03 = akar menjalar kesegala arah And
 KC01 = batang bisa tegak lurus And
 KC05 = batang bisa tegak tidak lurus And
 KC013 = batang bisa menggantung And
 KC011 = batang bisa setengah menggantung And
 KC08 = batang bisa miring And
 KC026 = semua cabang runduk kebawah

Then
 KS010 = cabang runduk

Rule_11

IF KC027 = akar yang menjalar turun sampai ke tanah pada pot And
 KC028 = pohon tumbuh berada di atas batu And
 KC01 = batang yang tumbuh bisa tegak lurus And
 KC05 = batang yang tumbuh bisa tegak tidak lurus And
 KC013 = batang yang tumbuh bisa menggantung And
 KC011 = batang yang tumbuh bisa setengah menggantung And
 KC08 = batang yang tumbuh bisa miring And
 KC023 = cabang bisa sapu terbalik And
 KC025 = cabang bisa tertiuip angin

Then
 KS011 = akar di atas batu

Rule_12

IF KC029 = akar-akarnya yang terlihat nampak And
 KC01 = batang yang tumbuh bisa tegak lurus And
 KC05 = batang yang tumbuh bisa tegak tidak lurus And
 KC013 = batang yang tumbuh bisa menggantung And

KC011 = batang yang tumbuh bisa setengah menggantung And

KC08 = batang yang tumbuh bisa miring And

KC023 = cabang bisa sapu terbalik And

KC025 = cabang bisa tertiuip angin And

KC026 = cabang bisa runduk

Then
 KS012 = akar nampak

Rule_13

IF KC030 = akar tumbuh dari masing - masing pohon dan saling berkaitan And

KC031 = banyaknya pohon ganjil tidak boleh kurang dari lima And

KC032 = besar batang dan ketinggian dari masing - masing pohon berbeda And

KC046 = cabang tumbuh lebih panjang di sisi luar pada sisi dalam cabang pendek And

KC01 = batangnya tegak

THEN
 KS013 = akar terjalin

Rule_14

IF KC033 = terdapat dua batang pohon dalam satu pangkal And

KC032 = besar batang dan ketinggian dari masing - masing pohon berbeda And

KC034 = pangkal batang membentuk huruf V And

KC035 = cabang semua mengarah keluar tidak boleh masuk kedalam menusuk batang satunya And

KC036 = akar mengarah keluar dan ke semua arah tidak boleh saling mengait And

KC01 = batang yang tumbuh bisa tegak lurus And

KC05 = batang yang tumbuh bisa tegak tidak lurus And

KC013 = batang yang tumbuh bisa menggantung And

KC011 = batang yang tumbuh bisa setengah menggantung And

KC08 = batang yang tumbuh bisa miring

Then
 KS014 = berbatang dua

Rule_15

IF KC037 = terdapat tiga batang pohon dalam satu pangkal And

KC032 = besar batang dan ketinggian dari masing - masing pohon berbeda And

KC035 = cabang semua mengarah keluar tidak boleh masuk kedalam menusuk batang satunya And

KC036 = akar mengarah keluar dan ke semua arah tidak boleh saling mengait And

KC01 = batang yang tumbuh bisa tegak lurus And

KC05 = batang yang tumbuh bisa tegak tidak lurus And
 KC013 = batang yang tumbuh bisa menggantung And
 KC011 = batang yang tumbuh bisa setengah menggantung And
 KC08 = batang yang tumbuh bisa miring

Then

KS015 = berbatang tiga

Rule_16

IF KC041 = terdapat lima batang pohon dalam satu pangkal And

KC032 = besar batang dan ketinggian dari masing - masing pohon berbeda And

KC036 = akar mengarah keluar dan ke semua arah tidak boleh saling Mengait And

KC035 = cabang semua mengarah keluar tidak boleh masuk kedalam menusuk batang satunya And

KC01 = batang yang tumbuh bisa tegak lurus And

KC05 = batang yang tumbuh bisa tegak tidak lurus And

KC013 = batang yang tumbuh bisa menggantung And

KC011 = batang yang tumbuh bisa setengah menggantung And

KC08 = batang yang tumbuh bisa miring

Then

KS016 = berbatang lima

Rule_17

IF KC042 = terdapat tujuh batang pohon dalam satu pangkal And

KC032 = besar batang dan ketinggian dari masing - masing pohon berbeda And

KC036 = akar mengarah keluar dan ke semua arah tidak boleh saling mengait And

KC035 = cabang semua mengarah keluar tidak boleh masuk kedalam menusuk batang satunya And

KC01 = batang yang tumbuh bisa tegak lurus And

KC05 = batang yang tumbuh bisa tegak tidak lurus And

KC013 = batang yang tumbuh bisa menggantung And

KC011 = batang yang tumbuh bisa setengah menggantung And

KC08 = batang yang tumbuh bisa miring

Then

KS017 = berbatang tujuh

Rule_18

IF KC043 = terdapat sembilan batang pohon dalam satu pangkal And

KC032 = besar batang dan ketinggian dari masing - masing pohon berbeda And

KC036 = akar mengarah keluar dan ke semua arah tidak boleh saling mengait And

KC035 = cabang semua mengarah keluar tidak boleh masuk kedalam menusuk batang satunya And

KC01 = batang yang tumbuh bisa tegak lurus And

KC05 = batang yang tumbuh bisa tegak tidak lurus And

KC013 = batang yang tumbuh bisa menggantung And

KC011 = batang yang tumbuh bisa setengah menggantung And

KC08 = batang yang tumbuh bisa miring And

Then

KS018 = berbatang sembilan

Rule_19

IF KC045 = batang umumnya di depan besar dan makin kebelakan makin kecil And

KC035 = cabang semua mengarah ke luar And

KC036 = akar mengarah ke luar And

KC01 = batangnya tegak

Then

KS019 = kelompok

Rule_20

IF KC032 = tinggi batang tidak sama bervariasi And

KC039 = banyaknya batang minimal lima buah And

KC040 = batang tumbuh dari batang yang ditidurkan And

KC03 = akar menyebar kesegala arah And

KC01 = batang yang tumbuh bisa tegak lurus And

KC05 = batang yang tumbuh bisa tegak tidak lurus And

KC013 = batang yang tumbuh bisa menggantung And

KC011 = batang yang tumbuh bisa setengah menggantung And

KC08 = batang yang tumbuh bisa miring And

Then

KS020 = tumbuh dari batang

5. SIMPULAN

- Dengan aplikasi SPBONSAI ini dapat menetapkan *style* bonsai dengan besar nilai *certainty factor* dengan metode ini contoh besar *certainty factor* adalah 1,71 dan dengan menggunakan aplikasi SPBONSAI dan adobe Photoshop CS3 dapat menggambarkan ciri bonsai.
- Konsultasi dalam bentuk pertanyaan – pertanyaan yang mengarah untuk menggambarkan ciri – ciri *style* bonsai.

6. Saran

- a. Aplikasi sistem pakar “SPBONSAI” untuk menentukan *style* pada bonsai perlu adanya pengembangan aplikasi dengan berbeda metode misal dengan metode bayes atau fuzzy logic.
- b. Untuk perbendaharaan jenis *style* bisa ditambahkan lagi jadi bisa lebih banyak *style*.
- c. Aplikasi sistem pakar ini bisa dikembangkan dengan metode *augmented reality*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ir. Budi Sulisty, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Institut Sains dan Teknologi Nasional, Pimpinan Redaksi Jurnal Sainstech ISTN atas diterbitkannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Najooan, Rudy. 2015. *Seni Bonsai Indonesia Teori, Aplikasi, dan Apresiasi* Tangerang Selatan : PT Kaurama Buana Antara
- [2] Rizal, Saiful and Agustina, Rini. Jurnal. *Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer Dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Di Universitas Kanjuruhan Malang*. Universitas Kanjuruhan Malang: Malang
- [3] AndroidStudio. 25 Oktober 2015. *Bonsai Styling* [Online]
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.andromo.dev451694.app446466&hl=in> [19 Januari 2017]
- [4] AndroidStudio. 27 Oktober 2015. *Bonsai Care* [Online]
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.andromo.dev451694.app445314&hl=in> [19 Januari 2017]
- [5] Azriel, Kayla. 28 Maret 2015. *Ide Pohon Bonsai* [Online]
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.designbonsaiideas.kaylaazriel&hl=in> [19 Januari 2017]
- [6] Wijaya, Edi. 2013. Jurnal. *Analisis Penggunaan Algoritma Breadth First Search Dalam Konsep Artificial Intellegencia*. STMIK Time Medan: Medan
- [7] Astrid Natalia, Deasy. 19 Agustus 2012 . Jurnal. *Proyek Akhir Pembangunan Sistem Pakar Pada Perangkat Mobile Dengan Wml Dan Php Untuk Penyakit Paru Pada Anak*. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya : Surabaya
- [8] Martiana, Entin, S.Kom, M.Kom. PDF. *Sistem Pakar*
<http://entin.lecturer.pens.ac.id/Kecerdasan%20Bantuan/Presentasi/Minggu8%20-%20Sistem%20Pakar%202015.pdf> [5 Februari 2017]
- [9] Natalia Bangun, Tiranika. 2012. Jurnal. *Bonsai*. Universitas Sumatera Utara: Medan
- [10] Pohon Bonsai.6 Juli 2014. *Ciri – ciri Bonsai*. [Online]
- [11] Erik Abdul Aziz, Dede. 21 Juni 2015. PDF. *Pengertian, Fungsi Serta Cara Kerja Web Server*.
- [12] Nazrul, Achmad. 2013. Jurnal. *Rancangan Website Dan Profil Usaha Advertising Menggunakan Php Dan Mysql*. AMIK SIGMA PALEMBANG: Palembang
- [13] Handayani, Heni. 2014. PDF. *XAMPP*. Ilmuti.
- [14] Dewi, Rosmala dkk. 2012. Jurnal. *Komparasi Framework Mvc (Codeigniter, Dan Cakephp) Pada Aplikasi Berbasis Web (Studikusus: Sistem Informasi Perwalian Di Jurusan Informatika Institut Teknologi Nasional*. Institut Teknologi Nasional Bandung: Bandung
- [15] Alfarabi Hadi, Diki. 6 Januari 2016. *Pengertian dan cara menggunakan bootstrap*. [Online]
- [16] Ardi Binarso, Yusi dkk. 2012. Jurnal. *Pembangunan Sstem Informasi Alumni Berbasis Web Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Diponegoro*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- [17] Koespradono dkk. 2013. Jurnal. *Sistem Informasi Pengolahan Data Pertumbuhan Ekonomi Dan Ketimpangan Di Kabupaten Klaten (Tahun 2003-2012) Menggunakan Framework Codeigniter*. Teknik Informatika, institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta: Yogyakarta.
- [18] Satriya, Rd. Bobby. 2012. Tugas Akhir. *Pembangunan Software Permainan Interaktif Anak Usia Dini Untuk Mengeksplorasi Dan Melatih Kecerdasan Visual-Spasial*. Universitas Widyatama : Bandung.
- [19] Yanti, Reka. 6 september 2015. *Metode Certainty Factor (Cf) Serta Proses Hitung Manual Contoh Kasus Diagnosa Penyakit Paru-Paru*. [Online]
- [20] Prabowo, Sonny Ariyanto dkk. 2013. Jurnal. *Rancang Bangun Aplikasi Web Informasi Eksekutif Pada Pemerintah Kabupaten XYZ*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember : Surabaya.