

# Aplikasi Pohon Keputusan dalam Pemilihan 2D Art Software

Melita 13519063<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganessa 10 Bandung 40132, Indonesia

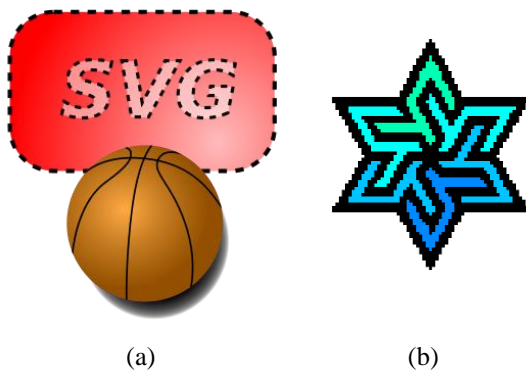
<sup>1</sup>13519063@std.stei.itb.ac.id

**Abstrak**—Salah satu dampak perkembangan zaman adalah munculnya cabang seni digital. Seiring perkembangan itu pula, banyak bermunculan *software* seni digital dengan fitur yang berbeda-beda. Penentuan *software* yang paling cocok digunakan sesuai kebutuhan dan keadaan dapat dibantu dengan menggunakan pohon keputusan berdasarkan lima poin pertimbangan.

**Kata Kunci**—Pohon Keputusan, Seni Digital, *Software*.

## I. PENDAHULUAN

Karya seni dapat dibuat tidak hanya dengan media tradisional, tetapi juga dengan media digital menggunakan *software*. Terdapat banyak keuntungan dari penggunaan media digital ini, contohnya adalah tidak diperlukannya bahan baku (kertas, tinta, dll.), tingkat akurasi yang lebih tinggi, dan kemudahan dalam menyimpan serta memperbanyak hasil karya. Dengan munculnya seni digital, terbentuk juga beberapa jenis karya seni dua dimensi baru, di antaranya yaitu *vector art* dan *pixel art*.



**Gambar 1.** Contoh *vector art* (a) dan *pixel art* (b)

Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Svg.svg> dan [https://www.kindpng.com/imgv/hTTRowb\\_example-of-pixel-art-hd-png-download/](https://www.kindpng.com/imgv/hTTRowb_example-of-pixel-art-hd-png-download/), diakses 10 Desember 2020 23.33 WIB.

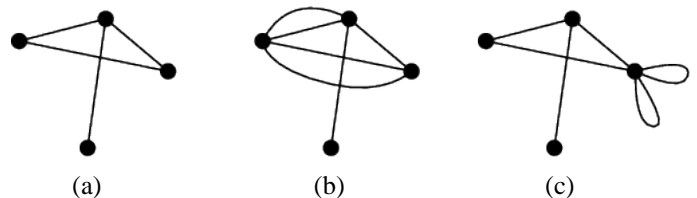
Terdapat banyak *software* untuk membuat seni dua dimensi dengan fitur dan harga yang berbeda-beda. Dengan menggunakan pohon keputusan, pemilihan *software* yang paling cocok digunakan dapat dibuat menjadi lebih sederhana.

## II. DASAR TEORI

### A. Graf

Graf  $G$  didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V, E)$ , dan dapat ditulis dengan notasi  $G = (V, E)$ .  $V$  adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (*vertices* atau *node*), sementara  $E$  adalah himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang simpul. Graf dapat dikelompokkan berdasarkan ada tidaknya sisi ganda, gelang, dan arah. Berdasarkan gelang dan sisi ganda, graf dibedakan menjadi dua:

1. Graf sederhana, yaitu graf yang tidak mengandung gelang dan sisi ganda.
2. Graf tak-sederhana, yaitu graf yang mengandung gelang atau sisi ganda. Graf ini dibagi lagi menjadi dua, yaitu graf ganda (graf yang memiliki sisi ganda, tetapi tidak memiliki gelang) dan graf semu (graf yang memiliki gelang dan dapat memiliki sisi ganda).

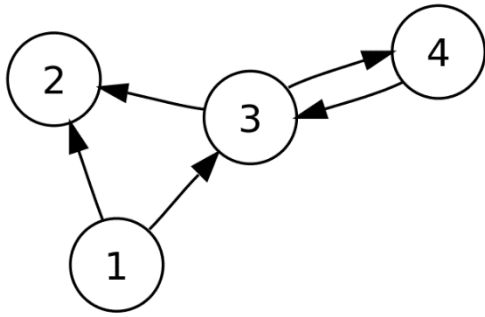


**Gambar 2.** Graf sederhana (a), graf ganda (b), dan graf semu (c)

Sumber: <https://mathworld.wolfram.com/SimpleGraph.html>, diakses pada 10 Desember 2020 17.54 WIB

Sementara itu, berdasarkan orientasi arah, graf juga dapat dibedakan menjadi dua:

1. Graf tak-berarah, yaitu graf yang tidak mempunyai orientasi arah. Jadi,  $(u, v) = (v, u)$  adalah sisi yang sama.
2. Graf berarah, yaitu graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah. Jadi,  $(u, v)$  dan  $(v, u)$  menyatakan dua sisi atau busur yang berbeda. Untuk  $(u, v)$ , simpul  $u$  dinamakan simpul asal dan simpul  $v$  dinamakan simpul terminal.



**Gambar 3.** Graf berarah

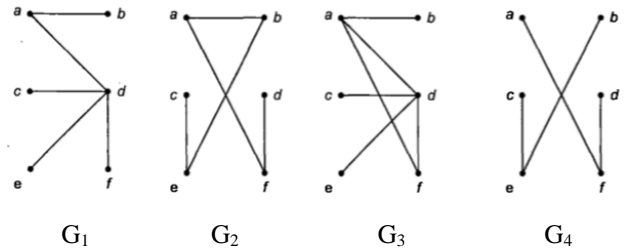
Sumber: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Direct\\_ed\\_graph.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Direct_ed_graph.svg), diakses pada 10 Desember 2020 17.58 WIB

Ada beberapa istilah penting dalam graf, di antaranya sebagai berikut.

1. Bertetangga (*adjacent*). Dua simpul pada graf  $G$  bertetangga jika kedua simpul tersebut terhubung langsung dengan sebuah sisi.
2. Bersisian (*incident*). Untuk sembarang sisi  $e = (u, v)$ ,  $e$  dikatakan bersisian dengan simpul  $u$  dan  $v$ .
3. Simpul terpencil (*isolated vertex*), yaitu simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya.
4. Graf kosong (*null graph* atau *empty graph*), yaitu graf yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong.
5. Derajat (*degree*). Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Notasi derajat untuk simpul  $v$  adalah  $d(v)$ . Sisi gelang (*loop*) dihitung sebagai derajat dua. Simpul yang berderajat satu disebut dengan anting-anting (*pendant vertex*). Pada graf berarah, derajat suatu simpul dibedakan menjadi dua macam untuk busur dengan simpul sebagai simpul asal dan simpul terminal. Derajat-masuk (*in-degree*)  $d_{in}(v)$  adalah jumlah busur yang masuk ke suatu simpul  $v$ . Sementara itu, derajat-keluar (*out-degree*)  $d_{out}(v)$  adalah jumlah busur yang keluar dari suatu simpul  $v$ .
6. Lintasan (*path*), yaitu barisan berseling-seling simpul-simpul dan sisi-sisi yang berbentuk  $v_0, e_1, v_1, e_2, \dots, v_{n-1}, e_n, v_n$  sedemikian sehingga  $e_1 = (v_0, v_1), e_2 = (v_1, v_2), \dots, e_n = (v_{n-1}, v_n)$  adalah sisi-sisi pada graf  $G$ .
7. Siklus (*cycle*) atau sirkuit (*circuit*), yaitu lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama.
8. Terhubung (*connected*). Graf tak berarah  $G$  disebut graf terhubung jika untuk setiap pasang simpul  $u$  dan  $v$  dalam himpunan  $V$  terdapat lintasan dari  $u$  ke  $v$ . Graf berarah  $G$  dikatakan terhubung jika graf tak berarahnya terhubung.
9. Upagraf (*subgraph*). Misalkan  $G = (V, E)$  adalah sebuah graf,  $G_1 = (V_1, E_1)$  adalah upagraf dari  $G$  jika  $V_1 \subseteq V$  dan  $E_1 \subseteq E$ .
10. Komplemen upagraf. Komplemen upagraf  $G_1$  terhadap graf  $G$  adalah graf  $G_2 = (V_2, E_2)$  sedemikian sehingga  $E_2 = E - E_1$  dan  $V_2$  adalah himpunan simpul yang anggota-anggota  $E_1$  berisikan dengannya.
11. Graf isomorfik (*isomorphic graph*). Kedua graf  $G_1$  dan  $G_2$  isomorfik jika terdapat korespondensi satu-satu antara simpul-simpul keduanya dan antara sisi-sisi keduanya sedemikian sehingga jika sisi  $e$  bersisian dengan simpul  $u$  dan  $v$  di  $G_1$ , maka sisi  $e'$  yang berkorespon di  $G_2$  juga harus bersisian dengan simpul  $u'$  dan  $v'$  di  $G_2$ .

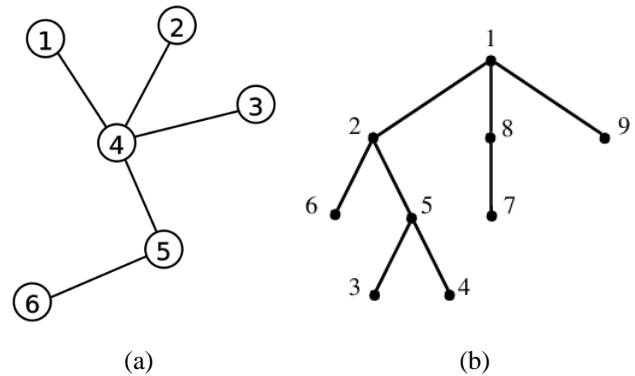
## B. Pohon

Pohon adalah graf tak-berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Pohon dengan definisi ini sering juga disebut pohon bebas (*free tree*). Kumpulan pohon yang saling lepas disebut dengan hutan (*forest*).



**Gambar 4.** Graf  $G_1$  dan  $G_2$  adalah pohon, sedangkan  $G_3$  dan  $G_4$  bukan pohon  
Sumber: [1]

Pohon berakar (*rooted tree*) adalah pohon yang sebuah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah menjauhi dari akar. Akar mempunyai derajat-masuk dengan nilai nol, sedangkan simpul-simpul lainnya berderajat-masuk satu. Simpul dengan derajat-keluar nol yang berada di ujung pohon disebut dengan daun, sedangkan simpul yang memiliki derajat-keluar lebih dari nol disebut dengan simpul dalam atau simpul cabang. Pohon tak-berakar dapat diubah menjadi pohon berakar dengan memilih salah satu simpulnya sebagai akar.



**Gambar 5.** Pohon bebas (a) dan pohon berakar (b)

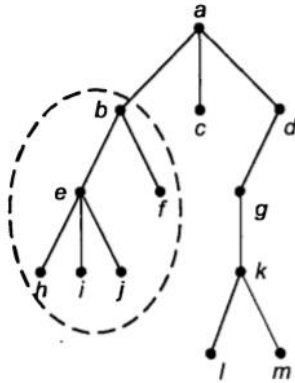
Sumber: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tree\\_graph.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tree_graph.svg) dan [https://www.researchgate.net/figure/An-ordered-rooted-tree-with-labels\\_fig1\\_220752649](https://www.researchgate.net/figure/An-ordered-rooted-tree-with-labels_fig1_220752649), diakses pada 10 Desember 2020 18.10 WIB

Beberapa istilah penting untuk pohon berakar adalah sebagai berikut.

1. Anak (*child*) dan orangtua (*parent*). Simpul  $y$  dikatakan anak simpul  $x$  jika ada sisi dari simpul  $x$  menuju ke  $y$ . Dalam hal demikian,  $x$  disebut orangtua  $y$ .
2. Keturunan (*descendant*) dan leluhur (*ancestor*). Jika terdapat lintasan dari simpul  $x$  menuju  $y$  pada pohon, maka  $x$  adalah leluhur  $y$ , dan  $y$  adalah keturunan  $x$ .
3. Saudara kandung (*sibling*), yaitu simpul yang memiliki

orangtua yang sama. Jika simpul  $a$  memiliki anak  $b$  dan  $c$ ,  $b$  dan  $c$  adalah saudara kandung.

- Upapohon (*subtree*). Jika  $x$  simpul di pohon  $T$ , upapohon dengan  $x$  sebagai akar adalah  $T' = (V', E')$  sedemikian sehingga  $V'$  mengandung  $x$  dan semua keturunannya dan  $E'$  mengandung sisi-sisi dalam semua lintasan yang berasal dari  $x$ .



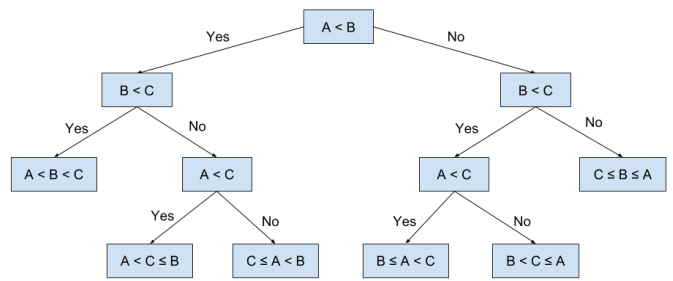
**Gambar 6.** Upapohon dengan  $b$  sebagai akarnya  
Sumber: [1]

- Derajat (*degree*). Derajat pada pohon berbeda dengan derajat pada graf, yaitu jumlah anak suatu simpul.
- Pohon  $m$ -ary, yaitu pohon yang setiap simpul cabangnya mempunyai paling banyak  $n$  buah anak. Jika  $m = 2$ , pohon tersebut disebut pohon biner (*binary tree*).

Terdapat beberapa terapan dari pohon biner, di antaranya yaitu pohon ekspresi (*expression tree*) yang menyatakan ekspresi aritmatika, pohon keputusan (*decision tree*) yang digunakan untuk pengambilan keputusan, kode prefiks (*prefix code*) yang berupa himpunan kode sedemikian sehingga tidak ada anggota kumpulan yang merupakan awalan anggota lain, kode Huffman (*Huffman code*) yang digunakan untuk kompresi data, dan pohon pencarian biner (*binary search tree*) yang memiliki keterurutan pada simpul pohonnya.

### C. Pohon Keputusan

Pohon keputusan (*decision tree*) adalah salah satu bentuk terapan dari pohon biner. Pohon keputusan digunakan untuk memodelkan persoalan yang terdiri dari serangkaian keputusan yang mengarah ke solusi. Gambar berikut menunjukkan contoh pohon keputusan untuk menentukan urutan tiga buah bilangan  $A$ ,  $B$ , dan  $C$ . Pohon dibaca mulai dari bagian akar di paling atas. Pertama-tama, diberikan perbandingan  $A < B$ . Jika benar, diberikan perbandingan  $B < C$ . Jika benar, ditemukan urutan ketiga bilangan, yaitu  $A < B < C$ . Demikian juga untuk cabang-cabang pohon yang lain.



**Gambar 7.** Pohon keputusan urutan tiga bilangan  
Sumber: <https://elf11.github.io/2018/07/01/python-decision-trees-acm.html>, diakses pada 10 Desember 18.54 WIB

## III. SENI DIGITAL

Karya seni digital adalah karya seni yang dibuat atau disajikan menggunakan teknologi digital. Karya seni ini meliputi seluruh karya yang diproses menggunakan komputer, baik yang di-*scan* maupun karya yang dibuat seluruhnya secara digital menggunakan perangkat seperti *tablet* dan *mouse* [2]. Pada makalah ini, fokus akan ditujukan untuk seni digital dua dimensi.

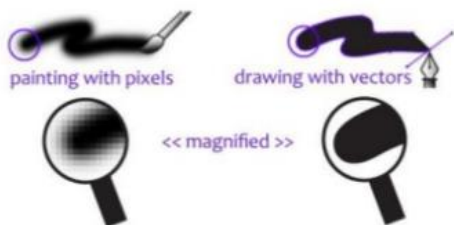


**Gambar 8.** Contoh karya yang diproses dengan media digital setelah difoto, sebelum (a) dan sesudah (b)  
Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=91LLoE4eWK4>, diakses pada 11 Desember 2020 0.57 WIB



**Gambar 9.** Contoh karya yang dibuat sepenuhnya melalui media digital  
Sumber: dokumen penulis

Secara garis besar, seni digital dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu *raster* dan *vector*. Gambar *raster* terdiri dari banyak *pixel* (titik) yang masing-masing memiliki warna tersendiri. Foto merupakan salah satu contoh gambar *raster*. Beberapa contoh format *file* untuk menyimpan gambar *raster* adalah JPG, GIF, PNG. Sementara itu, gambar *vector* terdiri dari lintasan yang masing-masing terbentuk dari rumus matematika (vektor). Karena *vector* menggunakan rumus, gambar *vector* tidak menjadi buram jika ukurannya diperbesar atau diperkecil. Akan tetapi, gambar *vector* tidak bisa memiliki detail sebanyak gambar *raster*. Contoh format *file* untuk menyimpan gambar *vector* adalah SVG dan AI.



**Gambar 10.** Perbandingan gambar *raster* dan *vector* saat diperbesar  
 Sumber: <https://www.slideshare.net/haverstockmedia/raster-vs-vector>, diakses pada 10 Desember 2020 19.46 WIB

Terdapat banyak *software* untuk membuat seni digital dua dimensi. Beberapa di antaranya akan dijelaskan pada bagian berikut.

1. GIMP (GNU Image Manipulation Program), yaitu *image editor* gratis yang bersifat *open-source*. GIMP dapat digunakan untuk manipulasi foto dan menggambar ilustrasi. GIMP tersedia untuk Linux, Windows, dan MacOS. GIMP dapat digunakan untuk membuat animasi sederhana dengan menggunakan *layer*.
2. Medibang Paint Pro, yaitu *software* ilustrasi *raster* gratis yang tersedia di Windows, MacOS, iPad, dan Android. Program ini memiliki fitur tambahan untuk pembuatan komik Jepang, seperti kotak dialog dan *tone*.
3. Clip Studio Paint (CSP), yaitu *software* ilustrasi *raster* yang dibuat oleh Celsys. Keunikan Clip Studio adalah fokusnya pada pembuatan komik Jepang, tetapi juga dapat digunakan untuk ilustrasi biasa. Contoh fitur pendukung yang dimilikinya di antaranya adalah *tone*, manajemen halaman komik dan referensi model tiga dimensi. Terdapat dua versi, yaitu Pro dan Ex. Pro memiliki fitur terbatas dengan harga 50 USD, sedangkan Ex memiliki fitur yang lebih lengkap seperti animasi dengan jumlah *frame* yang tak terbatas seharga 219 USD. Clip Studio juga memiliki fungsi *vector*. *Software* ini tersedia di Windows, MacOS, dan Android.
4. OpenCanvas, yaitu *software* ilustrasi *raster* dari PortalGraphics. Program ini memiliki fitur unik bernama *event function*, yang merekam langkah-langkah yang dilakukan saat menggambar. Rekaman ini dapat diputar ulang dan dilanjutkan kembali dari titik manapun. Lisensinya dapat dibeli seharga 59 USD.
5. PaintTool SAI, yaitu *software* ilustrasi *lightweight* yang dibuat oleh Systemax. SAI biasa dipakai untuk gambar

*raster*, tetapi juga memiliki fungsi untuk membuat gambar *vector* untuk proses *inking*. Lisensinya dapat dibeli dengan harga 5500 JPY.

6. Inkscape, yaitu *software* desain grafis *vector* gratis yang bersifat *open-source*. Format standar *file* yang digunakan Inkscape adalah SVG. Inkscape juga tersedia untuk Windows, Linux, dan MacOSX.
7. CorelDRAW, yaitu *software* desain grafis *vector* yang biasa dipakai untuk percetakan. Terdapat dua pilihan pembelian, yaitu lisensi setahun yang dibayar per bulan dengan harga 399 USD per tahun dan lisensi seumur hidup dengan harga 785 USD.
8. Adobe Illustrator (AI), yaitu *software* desain grafis *vector* yang dibuat oleh Adobe. Program ini biasanya dipakai untuk membuat desain logo dan *icon*. Lisensi Adobe Illustrator dapat dibeli dengan pembayaran bulanan bersamaan dengan *software* Adobe lainnya atau per *software* saja.
9. Adobe Photoshop (PS), yaitu *software* edit dan manipulasi foto yang dapat juga digunakan untuk membuat ilustrasi. Program ini juga memiliki fungsi *vector* dan animasi. Lisensi Adobe Photoshop dapat dibeli dengan pembayaran bulanan bersamaan dengan *software* Adobe lainnya atau per *software* saja.
10. Krita, yaitu *software* gratis *open-source* untuk ilustrasi *raster* yang dibuat oleh KDE Project. Krita juga memiliki fungsi *vector* dan animasi.

Secara garis besar, informasi di atas dapat juga disimpulkan dengan tabel berikut.

**Tabel 1.** Perbandingan 2D Art Software

Sumber: dokumen penulis

Software	Raster/ Vector	Animasi	Gratis	Ringan
GIMP	Raster*	Terbatas	Ya	Tidak
Medibang	Raster	Tidak	Ya	Ya
CSP	Raster*	Ya**	Tidak	Tidak
OpenCanvas	Raster	Tidak	Tidak	Ya
SAI	Raster*	Tidak	Tidak	Ya
Inkscape	Vector	Tidak	Ya	Tidak
CorelDRAW	Vector	Tidak	Tidak	Tidak
AI	Vector	Tidak	Tidak	Tidak
PS	Raster*	Ya	Tidak	Tidak
Krita	Raster*	Ya	Ya	Tidak

Keterangan:

\*Memiliki fungsionalitas *vector* terbatas

\*\*Terbatas untuk CSP Pro



#### IV. APLIKASI POHON KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN 2D ART SOFTWARE

Sepuluh *software* yang dibahas pada bagian sebelumnya memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Untuk mempermudah pemilihan *software* yang digunakan, dapat digunakan beberapa pertanyaan ya atau tidak sebagai berikut.

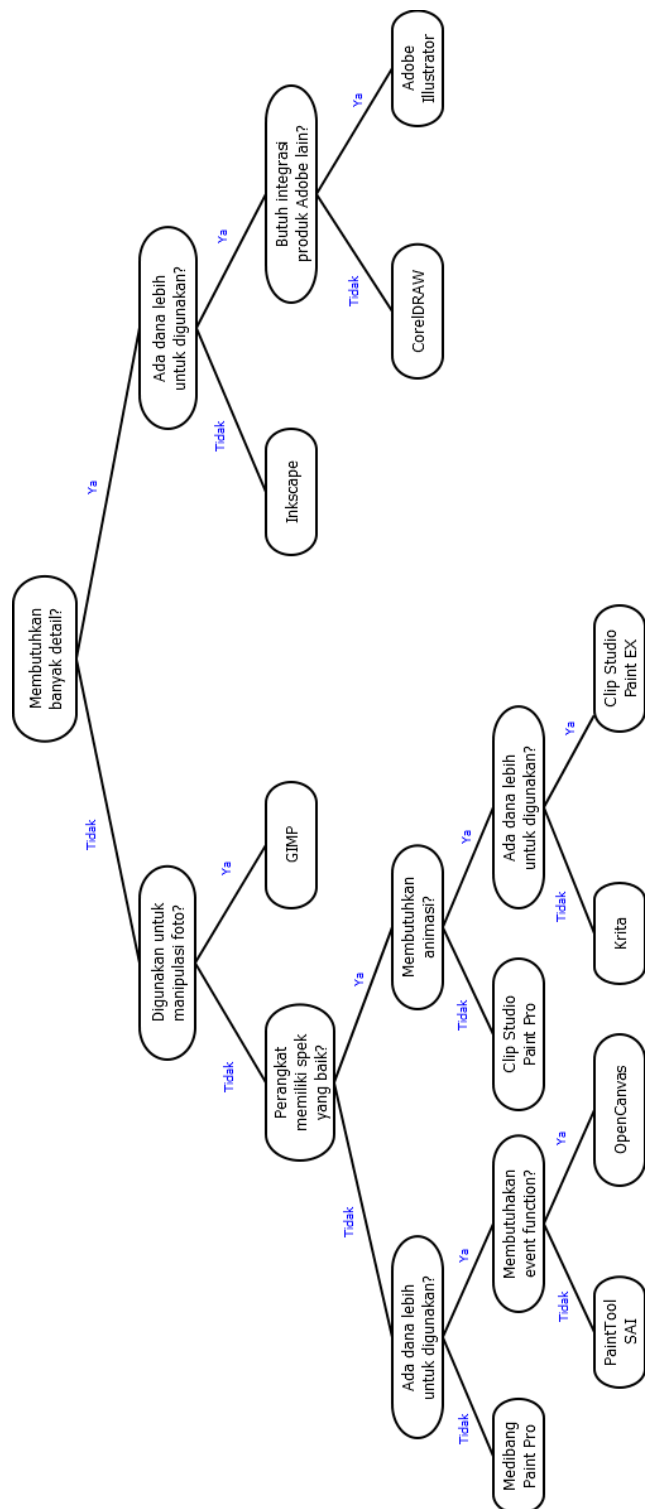
1. Jenis karya seni yang akan dibuat. Jenis ini dibedakan menjadi *raster* dan *vector*. Gambar *vector* memiliki detail yang lebih sedikit daripada *raster*, tetapi dapat diperbesar ataupun diperkecil tanpa mengurangi kualitas gambarnya sehingga sangat cocok digunakan untuk percetakan. Sementara itu, Untuk lukisan yang menyerupai lukisan tradisional lebih cocok digunakan *raster*.
2. Dana yang tersedia. *Software* yang ada pada daftar bagian sebelumnya ada yang gratis dan ada yang berbayar. Jika tidak ingin mengeluarkan banyak dana, dapat dipilih *software* yang gratis atau lebih murah.
3. Perangkat yang dimiliki. Beberapa *software* membutuhkan perangkat dengan spesifikasi yang cukup baik agar dapat digunakan dengan lancar. Jika perangkat kurang memadai, dapat dipilih *software* yang lebih ringan.
4. Fitur yang dimiliki *software*. Beberapa *software* memiliki fitur tambahan yang unik seperti *event function* maupun yang lebih umum seperti animasi. Jika membutuhkan fitur tersebut, akan dipilih *software* yang memilikinya.
5. Integrasi dengan *software* lain. Beberapa *software* memiliki keterkaitan satu sama lain, seperti Adobe Photoshop dan Adobe Illustrator karena dimiliki oleh perusahaan yang sama. Jika akan menggunakan salah satunya, lebih baik memilih *software* yang masih berkaitan jika membutuhkan *software* lain.

Kelima poin di atas dapat dimodelkan menggunakan pohon keputusan yang ditampilkan sebagai berikut. Pertama-tama, *software* dikelompokkan berdasarkan detail atau jenisnya (*raster* atau *vector*). Jika tidak butuh banyak detail, *software* yang digunakan adalah *software vector*. Setelah itu, ditanyakan apakah tersedia dana lebih. Jika tidak, *software* yang dipilih adalah Inkscape karena gratis. Jika ya, ditanyakan lagi apakah pengguna memakai *software* Adobe lain. Jika tidak, dipilih CorelDRAW, dan jika ya dipilih Adobe Illustrator.

Sementara itu, jika dibutuhkan detail, akan dipilih *software raster*. Kemudian, ditanyakan apakah kegunaan utamanya untuk manipulasi foto, dan jika ya, dipilih GIMP. Jika tidak, ditanyakan kembali apakah perangkat pengguna memiliki spesifikasi yang cukup baik, dan jika tidak akan ditanyakan apakah ada dana lebih. Jika tidak ada dana lebih, akan dipilih Medibang Paint Pro yang merupakan *software* gratis. Jika ada dana lebih, akan ditanyakan lagi apakah membutuhkan fungsi *event function*. Jika tidak, dipilih PaintTool SAI, dan jika membutuhkan *event function*, dipilih *software* yang memilikinya, yaitu OpenCanvas. Ketiga *software* tersebut merupakan *software* yang ringan, sehingga dapat digunakan pada perangkat dengan spesifikasi yang kurang memadai.

Jika pengguna memiliki perangkat dengan spesifikasi yang cukup baik, akan ditanyakan apakah dibutuhkan fitur animasi. Jika tidak, dipilih Clip Studio Paint Pro yang hanya memiliki fitur animasi yang sangat terbatas. Jika ya, ditanyakan apakah ada dana lebih untuk digunakan. Jika tidak ada, dipilih Krita yang merupakan program gratis. Jika ada dana lebih, dipilih Clip

Studio Paint EX yang memiliki fitur lebih banyak daripada Krita, tetapi merupakan *software* berbayar.



Gambar 11. Pohon keputusan untuk memilih *software* seni digital  
Sumber: dokumen penulis

## V. KESIMPULAN

*Software* seni digital ada bermacam-macam, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Untuk memilih *software* yang paling cocok dipakai dapat dilihat dari jenis karya seni yang ingin dibuat, dana yang tersedia, spesifikasi perangkat yang dimiliki, fitur spesifik yang diinginkan, dan ketergantungan dengan program lain. Pemilihan *software* ini dapat dimodelkan dengan pertanyaan ya atau tidak menggunakan pohon keputusan.

## VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Tuhan YME karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Penulis juga ingin berterima kasih kepada keluarga penulis atas semua dukungan yang diberikan. Akhirnya, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pengajar mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit K-03, Fariska Ruskanda, dan dosen pengajar mata kuliah Matematika Diskrit lainnya, atas bimbingannya dalam pembelajaran selama satu semester ini.

## REFERENSI

- [1] R. Munir, *Matematika Diskrit*, (Edisi ke-3). Bandung: Informatika, 2010.
- [2] Tate, "Digital Art." <https://www.tate.org.uk/art/art-terms/d/digital-art>, diakses pada 10 Desember 2020 19.15 WIB.
- [3] <https://www.ppsprint.com/resources/difference-between-raster-vector/>, diakses pada 10 Desember 2020 19.34 WIB.
- [4] <https://www.gimp.org/>, diakses pada 10 Desember 2020 19.57 WIB.
- [5] <http://systemax.jp/en/sai/>, diakses pada 10 Desember 2020 22.33 WIB.
- [6] <https://www.portalgraphics.net/en/oc/>, diakses pada 10 Desember 2020 22.46 WIB.
- [7] <https://www.coreldraw.com/en/?link=wm>, diakses pada 10 Desember 2020 22.49 WIB.
- [8] <https://inkscape.org/about/>, diakses pada 10 Desember 2020 22.53 WIB.
- [9] <https://www.clipstudio.net/en/promotion/upgrade/> diakses pada 10 Desember 2020 23.01 WIB.
- [10] <https://medibangpaint.com/en/>, diakses pada 10 Desember 2020 23.09 WIB.
- [11] <https://krita.org/en/about/history/>, diakses 10 Desember 2020 23.17 WIB.
- [12] <https://www.adobe.com/sea/products/photoshop.html>, diakses pada 10 Desember 2020 23.25 WIB.

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 11 Desember 2020



Melita 13519063