

KLASIFIKASI KEMATANGAN TEBU BERDASARKAN TEKSTUR BATANG MENGGUNAKAN METODE

NAÏVE BAYES

Nur Afiq Eka Putra¹⁾, Soffiana Agustin²⁾
1,2)Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Gresik
email : ep59677@gmail.com¹⁾

ABSTRAK

Tebu merupakan tanaman yang hanya bisa tumbuh di daerah tropis, di Indonesia tebu yang ditanam, baik dalam skala pertanian ataupun perkebunan pemeliharannya kurang intensif, sehingga produktivitas tebu di Indonesia rendah. Tebu dikatakan cukup umur untuk dipanen adalah saat tebu berumur kurang lebih 1 tahun, akan tetapi sebelum melakukan pemanenan, hal yang paling penting dilakukan adalah mengetahui tingkat kematangan tebu melalui ciri batang tebu, karena dengan mengetahui tingkat kematangan tebu yang baik petani akan mendapatkan hasil panen yang memuaskan dengan kualitas yang baik. Permasalahan yang diambil dari penelitian ini adalah bagaimana cara menentukan ciri dan proses klasifikasi dari citra visual citra tebu matang dengan citra tebu mentah. Proses klasifikasi kematangan tebu ini dilakukan menggunakan metode *naïve bayes*. Data yang dikumpulkan berjumlah 400 yang terdiri dari 300 data latih dan 100 data uji. Dari hasil pengujian didapatkan nilai akurasi sebesar 73% untuk 30 data uji, sedangkan untuk 100 data uji didapatkan nilai akurasi 71%.

Kata Kunci : Citra tebu matang dan citra tebu mentah, Ekstraksi Fitur, *Naïve Bayes*.

1. PENDAHULUAN

Tebu merupakan tanaman yang hanya bisa tumbuh di daerah tropis, di Indonesia tebu yang ditanam, baik dalam skala pertanian ataupun perkebunan pemeliharannya kurang intensif, sehingga produktivitas tebu di Indonesia rendah.

Tebu dikatakan cukup umur untuk dipanen adalah saat tebu berumur kurang lebih 1 tahun, akan tetapi sebelum melakukan pemanenan, hal yang paling penting dilakukan adalah mengetahui tingkat kematangan tebu melalui ciri batang tebu, karena dengan mengetahui tingkat kematangan tebu yang baik petani akan mendapatkan hasil panen yang memuaskan dengan kualitas yang baik. Pengamatan batang tebu ini sangat jarang dilakukan oleh petani karena memakan banyak waktu, oleh karena itu diperlukan pengolahan citra pada batang tebu untuk membantu petani agar mudah mengenali ciri batang tebu dan mengetahui tingkat kematangan tebu yang baik.

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah bagaimana cara menentukan ciri dan proses klasifikasi dari citra visual citra tebu matang dengan citra tebu mentah. Pengelompokan kematangan citra tebu merupakan salah satu hal yang penting untuk menentukan produktivitas gula pada skala industri. Membedakan tebu matang dan tebu mentah yang

berkualitas baik, biasanya hanya dimengerti oleh Badan Penelitian Pabrik Gula Indonesia (P3GI). Ciri dari citra tebu matang yaitu batang bertekstur kasar, berwarna merah tua serta mempunyai akar pada batang tebu, sedangkan untuk ciri dari citra tebu mentah yaitu batang bertekstur halus, berwarna merah muda dan belum memiliki akar pada batangnya.

Penelitian yang akan dilakukan adalah pengklasifikasian citra batang tebu matang dengan citra batang tebu mentah menggunakan metode ekstraksi fitur *Co-occurrence Matrix* dan metode klasifikasi menggunakan *naïve bayes* dimana sebelumnya sudah pernah dilakukan penelitian menggunakan *naïve bayes* untuk pengklasifikasian jenis penyakit pada tanaman tebu melalui citra daun tebu yang diekstraksi menggunakan metode *Co-occurrence Matrix*, metode ini dilakukan dengan menghitung probabilitas jumlah *class/label*, menghitung jumlah kasus yang sama dengan *class* yang sama, mengalikan semua hasil variabel, membandingkan hasil *class* dengan hasil terbesar akan dijadikan sebagai keputusan.

Proses klasifikasi kematangan tebu dapat diselesaikan dengan menggunakan *Co-occurrence Matrix* untuk ekstraksi fitur dan *naïve bayes* untuk proses klasifikasi. Data citra akan dilakukan *preprocessing* menjadi *grayscale* yang nantinya akan

menghasilkan fitur dari hasil *Co-occurrence Matrix*. Dari nilai fitur tersebut nantinya akan diolah dengan menggunakan *naïve bayes*. Hasil yang diperoleh dari perhitungan metode *naïve bayes* berupa hasil klasifikasi citra tebu melalui media Matlab.

2. LANDASAN TEORI

2.1.1. Tebu (*saccharum officinarum L*) merupakan tanaman asli tropika basah. Penanaman tebu di Indonesia dimulai pada saat sistem tanam paksa (Tahun 1870) yang memberikan keuntungan besar untuk khas negara pemerintahan kolonial Belanda. Setelah sistem tanam paksa di hentikan, usaha perkebunan tebu dilakukan oleh pengusaha-pengusaha swasta. Perluasan perkebunan tebu tidak pernah melampaui pulau Jawa karena memang jenis tanaman dan pola pertanian di pulau Jawa lebih sesuai untuk penanaman tebu. Daerah jantung perkebunan yang tumbuh sejak tahun 1940-an dan berkembang sampai sekarang adalah daerah pesisir utara Cirebon hingga Semarang di sebelah Gunung Merapi hingga Madiun, Kediri, di sepanjang Probolinggo hingga ke Malang melalui Pasuruan. Pusat penelitian dan pengembangan gula Indonesia (P3GI) Pasuruan telah berperan melakukan penelitian-penelitian untuk menghasilkan varietas unggul dan berbagai produk turunannya seperti fermentasi pembuatan etanol dari tetes, pembuatan ragi roti, pakan ternak, gula pasir, karton dll.

Ada beberapa manfaat tebu diantaranya digunakan untuk dikonsumsi langsung dengan cara dibuat jus, dibuat menjadi tetes rum dan dibuat menjadi ethanol yang nantinya digunakan sebagai bahan bakar. Limbah hasil produksi dari tebu bisa dimanfaatkan menjadi listrik. Ekstrak sari tebu yang ditambah jeruk nipis dan garam bisa dikonsumsi di India itu dimaksudkan untuk memberikan kekuatan gigi dan gusi. Air tebu dapat dimanfaatkan sebagai penyembuh sakit tenggorokan dan mencegah sakit flu serta bisa menjaga badan kita sehat. Mengonsumsi air tebu secara teratur dapat menjaga metabolisme tubuh kita dari kekurangan cairan karena banyak kegiatan yang sudah dilakukan sehingga dapat terhindar dari stroke. Dengan banyaknya kandungan karbohidrat sehingga dapat menambah kekuatan jantung, mata, ginjal dan otak.

2.1.2. Manfaat dan Keunggulan Tanaman Tebu

Bagian yang paling utama untuk diolah dari tebu adalah batangnya. Bagian daging tebu bisa menghasilkan banyak manfaat terutama yang diolah menjadi bahan baku gula. Bentuk pohon dari tanaman tebu yaitu batang yang berbentuk memanjang keatas, dan terdapat ruas-ruas di batangnya, daunnya terdapat pada setiap ruasnya. Tebu yang tumbuh lebih dari 200 negara, India adalah produsen gula terbesar kedua di dunia sedangkan penghasil terbesarnya adalah Brasil. Oleh karena itu, tebu terkenal pemanfaatannya sebagai bahan pokok

pembuatan gula. Tanaman tebu memiliki manfaat yang sangat banyak. Baik dari segi kesehatan, segi industri, segi konsumsi rumah tangga, segi peternakan, dan segi industri rumah tangga.



Gambar 2.1. Kebun Tebu

2.1.3. Ciri-ciri Morfologi Tanaman Tebu

a. Batang Tebu

Batang tanaman tebu tinggi ramping, tidak mempunyai cabang dan tumbuh tegak ke atas. Tinggi badan tebu bisa mencapai 3 sampai 5 meter atau bahkan lebih. Kulit batang tebu berstruktur keras, warnanya hijau, kuning, ungu, merah tua, atau gabungannya.

b. Daun Tebu

Daun tanaman tebu merupakan daun tidak lengkap karena hanya terdiri dari pelepah dan helaian daun, tanpa tangkai daun. Daun berpangkal langsung pada buku batang dengan pola selang seling. Pelepah daun memeluk batang, makin ke atas makin sempit. Pada pelepah daun terdapat bulu-bulu dan telinga daun. Bentuk tulang daun tanaman tebu sejajar.

c. Bunga Tebu

Bunga tebu sering dikatakan bunga majemuk yang tersusun atas oomalai dengan pertumbuhan terbatas. Panjang bunga majemuk yaitu sekitar 70-90cm. Setiap bunga bunga mempunyai tiga daun kelopak, satu daun mahkota, tiga benang sari, dan dua kepala.

d. Akar Tebu

Tebu memiliki akar serabut dengan panjang yang bisa mencapai satu meter. Sewaktu tanaman tebu masih muda atau masih berbentuk bibit, ada 2 macam akar, yaitu akar stek dan akar tunas. Akar stek berasal dari stek batangnya, tidak berumur panjang dan hanya berguna saat tanaman masih berumur muda. Akar tunas berasal dari tunasnya, berumur panjang dan akar tetap ada selama tanaman masih hidup. Pada tanah yang sesuai, Akar tebu dapat tumbuh panjang mencapai 1 meter.

Citra grayscale merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pixelnya, dengan kata lain nilai bagian RED=GREEN=BLUE. Nilai tersebut digunakan untuk menunjukkan tingkat intensitas. Warna yang memiliki adalah warna dari hitam, keabuan dan putih. Tingkat keabuan disini merupakan warna abu dengan berbagai tingkatn dari hitam hingga mendekati putih. Citra grayscale berikut memiliki kedalaman warna 8 bit (256 kombinasi warna keabuan) [Putra, D. 2010].

2.2. Jenis Citra

Nilai suatu pixel memiliki nilai dalam rentang tertentu, dari nilai minimum sampai nilai maksimum. Jangkauan yang berbeda-beda tergantung dari jenis warnanya. Namun secara umum jangkauannya adalah 0-255. Citra dengan penggambaran seperti ini digolongkan kedalam citra integer. Berikut Jenis-jenis citra berdasarkan nilai pixelnya [Putra, D. 2010].

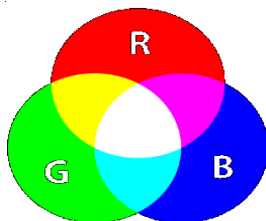


Gambar 2.7. Citra Grayscale

2.2.1. Citra RGB

RGB sering disebut sebagai warna *additive*. Hal ini karena warna dihsilkan oleh cahaya yang ada. Beberapa alat yang menggunakan color model RGB antara lain; mata manusia, projector, TV, kamera vidio, kamera vidio, kamera digital, dan alat-alat yang menghasilkan cahaya. Proses pembentukan cahayanya adalah dengan mencampur ketiga warna tadi. Skala itensitas tiap warnanya dinyatakan dengan rentang 0 sampai 255.

Ketika warna Red memiliki intensitas sebanyak 255, begitu juga sengan Green dan Blue, maka terjadilah warna putih. Sementara ketika ketiga warna tersebut mencapai itensitas 0, maka terjadilah warna hitam, sama seperti ketika berada diruang gelap tanda cahaya, yang tampak hanya warna hitam. Hal ini bisa dilihat ketika menonton bioskop tua di mana proyektor yang digunakan masih menggunakan proyektor dengan 3 warna dari lubang yang terpisah, bisa terlihat ketika film menunjukkan ruangan gelap, cahaya yang keluar dari ketiga celah proyektor tersebut berkurang [Novi. DE. 2012].



Gambar 2.6 Warna RGB

2.2.2. Citra Gray

2.3. Pemrosesan Data Awal (Preprocessing)

2.3.1. Konversi Citra RGB ke Grayscale

Merubah citra RGB ke *Grayscale* adalah salah satu contoh proses pengolahan citra dengan menghitung rata – rata nilai intensitas RGB ke *pixel*.

2.3.2. Analisis Tekstur

Tekstur merupakan karakteristik intrinsik dari suatu citra yang terkait dengan tingkat kekasaran (roughness), granularitas (granulation), dan keteraturan (regularity) susunan struktural piksel. Aspek tekstural dari sebuah citra dapat dimanfaatkan sebagai dasar dari klasifikasi.

2.4. Naïve Bayes

Naïve Bayes Classifier merupakan sebuah metode klasifikasi yang berakar pada teorema Bayes. Metode pengklasifikasian dengan menggunakan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai *Teorema Bayes*. Ciri utama dari *Naïve Bayes Classifier* ini adalah asumsi yang sangat kuat akan independensi dari masing – masing kondisi / kejadian. Keuntungan penggunaan

Klasifikasi Kematangan Tebu Berdasarkan Tekstur Batang Menggunakan Metode Naïve Bayes

adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (training data) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Karena yang diasumsikan sebagai variabel independent, maka hanya varians dari suatu variabel dalam sebuah kelas yang dibutuhkan untuk menentukan klasifikasi, bukan keseluruhan dari matriks kovarians.

diperlukan data pembelajaran, data tersebut diperoleh dari *capturing* tebu untuk mendapatkan *citra* tebu, selanjutnya dilakukan *preprocessing* pada citra tebu, dan dari hasil *preprocessing* citra dilakukan ekstraksi ciri menggunakan *Gray Level Co-occurrence matrix* yang menghasilkan nilai fitur. Nilai fitur tersebut nantinya akan diolah dengan metode menggunakan *naïve bayes* berupa hasil klasifikasi citra tebu yang dapat membantu petani dalam membedakan tebu.

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Sistem

Permasalahan yang ditimbulkan dalam pengelompokan kematangan citra tebu adalah penentuan kematangan batang citra tebu, mana citra tebu yang matang dan citra tebu mentah. Pada tahapan pengumpulan data dilakukan pengambilan citra secara langsung. Setelah itu citra akan diolah untuk menentukan pembeda citra tebu matang dan citra tebu mentah, dari beberapa citra tebu matang dan citra tebu mentah kemudian akan dijadikan sebagai gambar acuan dan disimpan sebagai bentuk database gambar. Tentunya jika kita ingin mengklasifikasikan citra tebu matang dengan citra tebu mentah berdasarkan tekstur batang kita harus bisa membedakan mana citra tebu matang dan citra tebu mentah, sehingga pada saat melakukan klasifikasi citra tebu matang dengan citra tebu mentah tidak terjadi kesalahan.

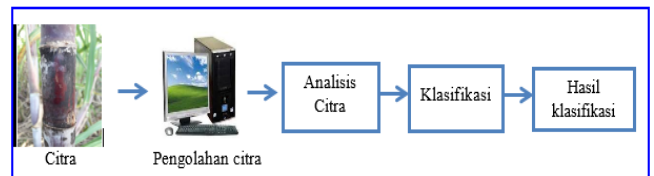
Dalam aplikasi ini, sistem akan dibagi dalam 2 tahapan, yakni tahapan yang pertama adalah pengambilan citra tebu dan yang ke dua adalah pengolahan citra. Berikut adalah ciri-ciri yang menjadi dasar untuk membedakan citra tebu yang siap panen (tebu matang) dan citra tebu belum bisa dipanen (tebu mentah), adapun ciri dari citra tebu matang yaitu bertekstur kasar, berwarna merah tua kekusaman serta mempunyai akar pada batang tebu, sedangkan untuk ciri dari citra tebu mentah yaitu bertekstur halus, berwarna merah muda dan belum memiliki akar pada batangnya. Didalam sebuah perkebunan tebu, tentunya tidak hanya terdapat jenis tebu saja, tetapi didalamnya jelas ditumbuhi beberapa tumbuhan penyeimbang buat tanaman disekitarnya, misalnya rerumputan, pepohonan, bebatuan atau mungkin dalam sebuah perkebunan itu dekat dengan kawasan hutan, atau bisa jadi dalam sebuah petak perkebunan tersebut terjadi campuran tumbuhan antara citra tebu matang dan citra tebu mentah.

3.2 Hasil analisis

Hasil analisis yang dapat dilakukan dari sistem klasifikasi dapat membedakan tebu matang dengan tebu mentah. Pembuatan sistem klasifikasi kematangan tebu berdasarkan tekstur menggunakan metode *naïve bayes*

3.1.1. Deskripsi Sistem

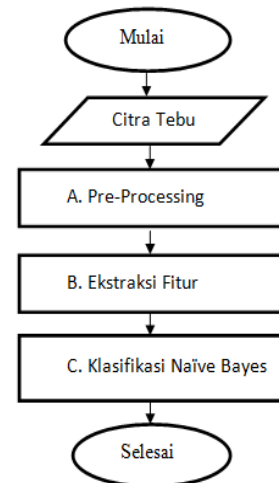
Diskripsi sistem ini membahas tentang bagaimana proses dimulai hingga mampu menyelesaikan permasalahan yang dibuat. Berikut adalah gambaran dari perancangan sistem tersebut:



Gambar 3.2 Perancangan Umum Sistem

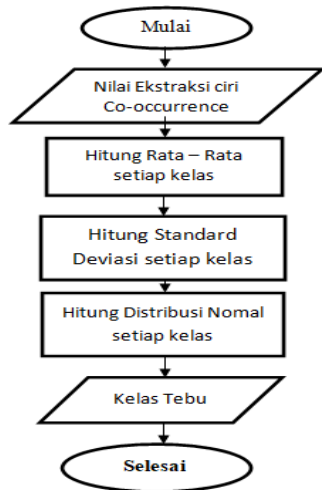
3.1.2. Perancangan Sistem

Fungsi dari *flowchart* ialah memberikan gambaran tentang program yang akan dibuat pada penelitian ini, pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses pengolahan data yang berupa citra dapat diolah menggunakan proses pengolahan citra hingga dapat menghasilkan kemampuan mengidentifikasi suatu objek



Gambar 3.3 *flowchart* Perancangan Sistem

3.1.3. Proses klasifikasi Naïve Bayes



Gambar 3.4. Proses Klasifikasi Naïve Bayes

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Gray level Co-occurrence matrix (GLCM).

Pada bab ini akan menjelaskan tentang implementasi dari perancangan sistem yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, serta pengujian aplikasi sistem klasifikasi citra tebu matang dan citra tebu mentah berdasarkan tekstur batang dengan metode Naïve Bayes. Pengujian dilakukan dengan perhitungan nilai dari fitur tekstur yang didapatkan dari metode

4.1. Implementasi Program

Implementasi ini merupakan penerapan aplikasi dari analisa dan rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Dari implementasi ini akan dapat dipahami jalannya aplikasi sistem klasifikasi citra tebu matang dengan citra tebu mentah. Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah citra batang tebu. Pada tahapan pengumpulan data dilakukan pengambilan citra secara langsung. Setelah itu citra akan diolah untuk menentukan pembeda citra tebu matang dengan citra tebu mentah, dari beberapa citra tebu matang dan citra tebu mentah kemudian akan dijadikan sebagai gambar acuan dan disimpan sebagai bentuk database gambar. Tentunya jika kita ingin mengklasifikasikan citra tebu matang dengan citra tebu mentah berdasarkan tekstur batang kita harus bisa membedakan mana citra tebu matang dan citra tebu mentah, sehingga pada saat melakukan klasifikasi citra tebu matang dengan citra tebu mentah tidak terjadi kesalahan.

Dalam proses klasifikasi Naïve Bayes ini diawali dengan mengambil objek citra yang akan diproses, kemudian dilakukan preprocessing pada citra. Dari citra yang telah dipreprocessing akan didapatkan nilai fiturnya hasil inputan data uji dari citra tebu matang dan citra tebu mentah. Dari hasil nilai ekstrasi fitur tekstur yang didapat akan dihitung, pertama menentukan nilai rata - rata, menentukan nilai standrat deviasi dan menentukan

nilai distribusi normal untuk perhitungan Naïve Bayes. Setelah itu dilakukan proses klasifikasi menggunakan matlab R2013a sebagai software pendukungnya.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah kelas yang benar}}{\text{jumlah data}} \times 100\%$$

| Confusion Matrix | | Kelas Hasil Prediksi | |
|------------------|--------|----------------------|-----|
| | | MTG | MTH |
| Kelas Asli | MATANG | 11 | 4 |
| | MENTAH | 4 | 11 |

Jumlah seluruh data

$$= \frac{22}{30}$$

$$= 73 \%$$

Berdasarkan hasil akurasi diatas, dapat diketahui tingkat akurasi dengan 30 citra uji dan 300 citra latih yang diujikan sebesar 73 %.

4.2 Uji Akurasi

Nilai tekstur yang didapat akan dihitung dengan metode Naïve Bayes. Selanjutnya pada perhitungan Naïve Bayes akan diketahui kelas dari citra uji. Hasil akurasi dari uji deteksi atau identifikasi kematangan pada citra batang tebu yang berjumlah 30 data uji, data tersebut meliputi 15 citra tebu matang dan 15 citra tebu mentah.

Hasil akurasi dilakukan dengan perhitungan model confusion matrix. Penjelasan confusion matrix adalah sebuah tabel yang menyatakan jumlah data uji yang benar diklasifikasikan dan jumlah data uji yang salah diklasifikasikan. Tabel hasil confusion matrik dapat di lihat pada tabel berikut

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian klasifikasi kematangan tebu sebagai berikut:

1. Penggunaan metode naïve bayes memerlukan data latih pada setiap citra tebu mentah dan citra tebu matang sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pengelompokan citra tebu mentah dan citra tebu matang.
2. Berdasarkan pada tabel 4.2 dengan jumlah data uji sebanyak 30 maka didapatkan akurasi pada topik yakni 73%.

3. Nilai probabilitas dari metode *naïve bayes* yang sangat kecil sehingga hasil akhir yang didapat juga kecil.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis, maka penulis mencoba memberikan saran sebagai berikut :

1. Proses klasifikasi menggunakan *naive bayes* sangat bergantung dari data latih yang digunakan. Penggunaan data latih sebaiknya menggunakan proporsi data yang sama dari setiap kelasnya.
2. Akurasi perhitungan *naïve bayes* masih kurang maksimal, bisa lebih dikembangkan menggunakan metode lain.

Daftar Pustaka

Putra, D. 2010. "Pengolahan Citra Identifikasi Kualitas Mengudu (*Morinda Citrifolia*) Berdasarkan Warna dan Tekstur Menggunakan Analisis Co-Occurrence Matrix". Skripsi Program Studi Teknik Jurusan Informatika: Universitas Muhammadiyah Gresik.

Novi, DE. 2012. *Pengolahan Citra Digital Teori dan Aplikasi Nyata*. Bandung: Penerbit Informatika.

Zanuardi, M. 2018. "Klasifikasi Kematangan Tebu Menggunakan Metode KNN".

Orinda, Reza Junikha Mar. 2017. "Klasifikasi Buah Naga Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis Tekstur". Skripsi Program Studi Teknik Jurusan Informatika: Universitas Muhammadiyah Gresik.

Pengolahan Citra. "Analisis Tekstur. Modul Praktikum". Vol 4, hlm 4-5

Prasetyo, Eko. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi.

Putra, Darma. 2010. "Pengolahan Citra Digital". Yogyakarta: Penerbit Andi, hlm 39 – 40.

Ratnasari, Evi Kamila. 2016. "Klasifikasi Penyakit Noda Pada Citra Daun Tebu Berdasarkan Ciri Tekstur Dan Warna Menggunakan *Segmentation-Based Gray Level Co-occurrence Matrix* dan *Lab Color Moments*". Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi. Vol 3, Hal 1-10

Syahputra, Try Sakti. 2017. "Keanekaragaman Hama dan Penyakit Pada Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum L.*)". Kolokium Penunjang dan Pendukung Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara 2017.