

## Implementasi Image Statistic Method pada Pengolahan Citra Digital

Eddy Nurraharjo

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Stikubank

email : eddynurraharjo@gmail.com

### Abstrak

Penelitian klasifikasi kematangan buah mangga dilakukan guna memberikan pendekatan yang terbaik terhadap perubahan kematangan berdasarkan warna kulit buah. Klasifikasi kematangan diawali dengan pemrosesan pemeraman dan perubahan warna. Berikutnya dilakukan akuisisi data dengan menggunakan kamera digital, untuk setiap obyek pengamatan (sebagai obyek pelatihan). Pengambilan data keseluruhan selama periode pemeraman kemudian akan diperhitungkan kembali hingga diperoleh data rata-rata untuk sejumlah obyek citra pelatihan, dan berdasarkan data ini kemudian akan diolah untuk memperoleh *range* dan interval terhadap kategori kelas, yaitu mentah, matang dan masak. Kemudian data ini diolah dengan menggunakan pendekatan metode statistika yaitu korelasi untuk mengamati warna yang paling memiliki kedekatan terhadap pengaruh pemeraman. Kemudian nilai regresi akan mengukur tingkat kedekatan pengaruh hari terhadap perubahan warna. Data ini akan digunakan untuk melakukan klasifikasi umur pemeraman dan data interval kelas akan digunakan untuk klasifikasi kategori kelas.

Kata kunci: pengolahan citra digital, image statistic method

### PENDAHULUAN

Indonesia termasuk dalam kategori negara tropis yang memiliki kekayaan yang sangat besar berkaitan dengan keunikan ragam alamiah hayati yang tumbuh di atasnya. Beraneka ragam tanaman pangan dan buah-buahan telah dihasilkan dan telah dikembangkan dengan menghasilkan varietas-varietas unggul baru yang menjanjikan. Produksi buah segar terus ditingkatkan, seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat dunia untuk mengkonsumsinya, bahkan diharapkan Indonesia mampu memberikan peranannya dalam memenuhi kebutuhan dalam negerinya sekaligus mampu mengeksport buah segar yang berkualitas dalam kemasan untuk negara-negara besar seperti Amerika, China dan Malaysia, seperti mangga, nanas, pepaya dan pisang.

Sebagian besar produksi dan mutu buah yang dihasilkan pada suatu lokasi sentra produksi masih rendah (ukuran buah, warna, rasa buah dan tingkat kematangan yang tidak seragam, serta produktivitas buah/pohon rendah), hal ini diakibatkan tidak diterapkannya teknologi budidaya yang baik dan benar di

sentra produksi. Sebagian besar produksi masih bersumber dari kebun produksi tradisional yang sama sekali belum menerapkan teknologi budidaya yang baik dan benar. Untuk mengantisipasi hal tersebut, pemerintah melalui Departemen Pertanian mengeluarkan suatu Standar Prosedur Operasional (SPO) sebagai acuan dalam pelaksanaan kegiatan produksi buah dan Standar Nasional Indonesia (SNI) sebagai standar baku yang meliputi definisi, istilah, klasifikasi/penggolongan, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan serta cara pengemasan buah. Namun, kurangnya informasi atas hal ini bagi petani / produsen kecil dan menengah dalam pelaksanaan *grading*, maka untuk menilai kualitas ini sebagian besar masih dilakukan oleh seorang *grader* yang memiliki pengalaman dalam memilih dan memilah buah hasil panen. Penggunaan otomatisasi sistem yang cepat dan akurat sebagai pengganti *grader* ini memiliki nilai investasi yang tidak terjangkau, karena tingginya biaya perangkat lunak, peralatan serta biaya operasional.

Berbagai penelitian berkaitan dengan pengolahan citra digital khususnya warna telah banyak dilakukan seperti tim penelitian Kohata, Yamashita dan Horie, 2001, yang melakukan penelitian tentang pengukuran warna (yang bernilai komersil) dengan menggunakan alat ukur warna untuk mengamati warna dari teh hijau dan sebagai aplikasi untuk mengevaluasi kualitas teh berdasarkan perbedaan warna. Perbandingan penilaian tampilan warna dari empat macam jenis teh hijau (jenis Matcha, Gyokuro, Sencha dan Fukamushi).

Moslemi, 1967, menyampaikan hasil risetnya tentang kayu Black Walnut yang terkenal dengan keindahannya dan warna yang lebih terang/mengkilap. Oleh karena itu, suatu kajian dilakukan untuk menentukan apakah ada metode pengukuran kuantitatif warna yang dapat dimanfaatkan. Lebih lanjut menunjukkan bahwa data kayu warna walnut ini dapat dinyatakan dalam bentuk notasi warna Munsell. Studi ini juga mengatakan bahwa perbedaan alamiah warna hitam kayu walnut tidak berbeda jauh, namun fitur kekilaannya berbeda. Oleh karena itu, penelitiannya menyimpulkan bahwa dari kekilaan kayu walnut dapat membedakan kualitasnya.

Sementara itu penelitian lain dilakukan oleh Rizam, Yasmin, Ihsan dan Shazana, 2009, menyampaikan laporan penelitiannya tentang peningkatan produktivitas hasil pertanian dalam bentuk sistem otomatisasi. Tujuan karya ini adalah untuk mengukur dan menentukan kematangan dan kualitas semangka. Penentuan ini diamati dari tekstur pada kulit semangka yang diambil citranya dengan menggunakan kamera digital. Kemudian gambar-gambar citra tersebut disaring (*filtered*) menggunakan teknik pemrosesan citra digital, yaitu dengan pemetaan warna YCbCr, yang memiliki 3 komponen informasi luminansi dan krominansi terpisah. Semua informasi yang dikumpulkan dari suatu citra akan diuji menggunakan ANN untuk menentukan kematangan semangka dengan akurat. Hasil awal menunjukkan bahwa model terbaik yang telah dihasilkan memiliki persentase akurasi 86,51% dengan menggunakan 32 *hidden unit*, setelah diperbandingkan dengan 2, 7, 13, 17, 19, 21, 25, 29, 35, 40, 45 dan 50

*hidden unit*, dari suatu citra dengan persentase rata-rata dari dataset pelatihannya yang seimbang.

Woodford, Kasabov dan Howard, 2008, membuat karya yang berisi penjelasan dari penelitian yang dilakukan oleh Departemen Ilmu Informasi dan Riset Hortikultura pada suatu bidang penelitian dengan teknik pengolahan gambar yang berbasis wavelet dan jaringan saraf tiruan untuk mengembangkan metode identifikasi hama perusak pada perkebunan buah-buahan secara *on-line*. Solusi ini dapat merupakan bagian dari sistem berbasis komputer yang lebih besar sehingga memungkinkan *user* dapat membuat keputusan yang lebih baik dengan tujuan meningkatkan kualitas buah yang dihasilkan.

## CARA PENELITIAN

Penelitian berkaitan dengan klasifikasi kematangan buah mangga dilakukan guna memberikan pendekatan yang terbaik terhadap perubahan kematangan berdasarkan warna kulit buah. Penelitian didasari oleh *grader* yang melakukan klasifikasi dengan berpedoman pada kerangka prosedur sesuai dengan Standar Nasional Indonesia nomor 01-3164-1992 tentang buah mangga dan Standar Prosedur Operasional (SPO) tentang pengolahan pascapanen yang dikeluarkan oleh Departemen Pertanian dan Departemen Riset dan Teknologi. Klasifikasi ditentukan untuk 3 kategori kelas yaitu mentah, matang dan masak.

Klasifikasi kematangan diawali dengan pemrosesan pemeraman dan perubahan warna diamati setiap harinya. Setiap harinya dilakukan akuisisi data dengan menggunakan kamera digital, untuk setiap obyek pengamatan (sebagai obyek pelatihan). Pengambilan data keseluruhan selama periode pemeraman kemudian akan diperhitungkan kembali hingga diperoleh data rata-rata harian untuk sejumlah obyek citra pelatihan, dan berdasarkan data ini kemudian akan diolah untuk memperoleh *range* dan interval terhadap kategori kelas, yaitu mentah, matang dan masak. Kemudian data harian ini diolah dengan menggunakan pendekatan metode statistika yaitu korelasi untuk mengamati warna yang paling memiliki kedekatan terhadap

pengaruh hari pemeraman. Kemudian nilai regresi akan mengukur tingkat kedekatan pengaruh hari terhadap perubahan warna. Data harian ini akan digunakan untuk melakukan klasifikasi hari umur pemeraman dan data interval kelas akan digunakan untuk klasifikasi kategori kelas.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil rata-rata warna untuk sejumlah obyek pelatihan dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Nilai rata-rata harian

| HARI KE - | WARNA    |          |          |
|-----------|----------|----------|----------|
|           | R        | G        | B        |
| 1         | 0.52913  | 0.771899 | 0.347744 |
| 2         | 0.557979 | 0.7542   | 0.341814 |
| 3         | 0.545886 | 0.762699 | 0.337361 |
| 4         | 0.573635 | 0.760629 | 0.29438  |
| 5         | 0.586991 | 0.743323 | 0.314254 |
| 6         | 0.589644 | 0.768772 | 0.231806 |
| 7         | 0.597136 | 0.765213 | 0.227988 |
| 8         | 0.606285 | 0.751476 | 0.248452 |
| 9         | 0.623731 | 0.739232 | 0.24103  |
| 10        | 0.636996 | 0.724214 | 0.251247 |
| 11        | 0.63634  | 0.713642 | 0.272568 |

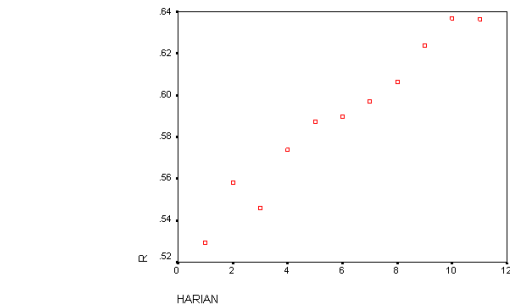
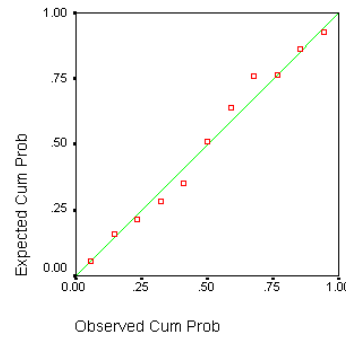
Data korelasi regresi terhadap perolehan data warna dan perubahan harian pemeraman dapat dilakukan dengan perhitungan, sedemikian sehingga dapat diperoleh data pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan pendugaan regresi

|                | R                     | G                      | B                      |
|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Y              | 0.5261 +<br>0.010555X | 0.776557 -<br>0.00435X | 0.348346 -<br>0.01096X |
| r <sup>2</sup> | 0.960500225           | 0.593188928            | 0.616239964            |

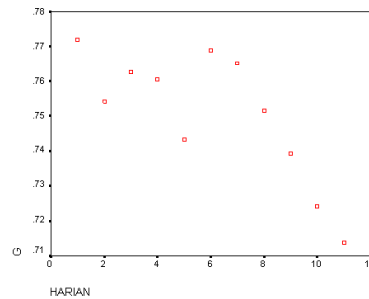
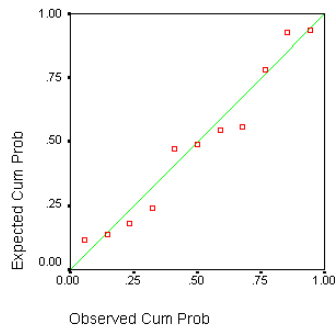
Berdasarkan hasil pada perhitungan tabel 2, terlihat bahwa nilai warna merah memiliki tingkat korelasi positif terhadap perubahan harian pemeraman, kemudian diikuti oleh warna biru dan warna hijau.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual  
Dependent Variable: R

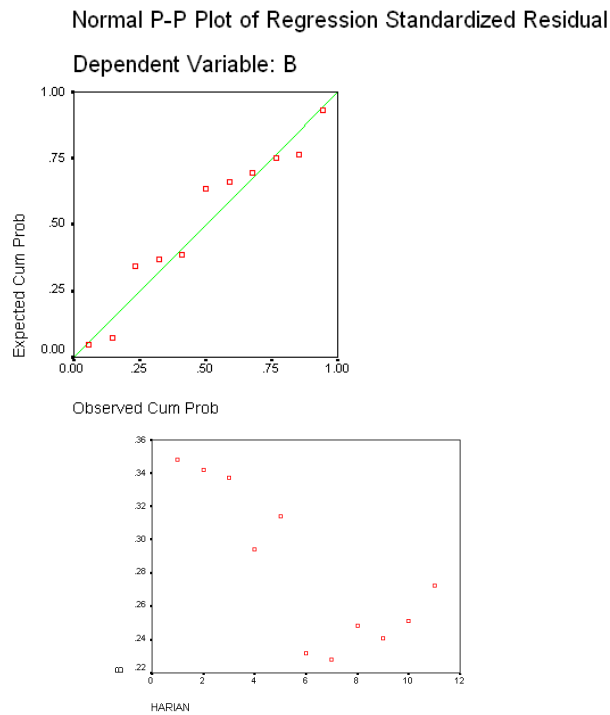


Gambar 1. menunjukkan korelasi positif untuk perubahan warna merah terhadap perubahan hari pemeraman

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual  
Dependent Variable: G



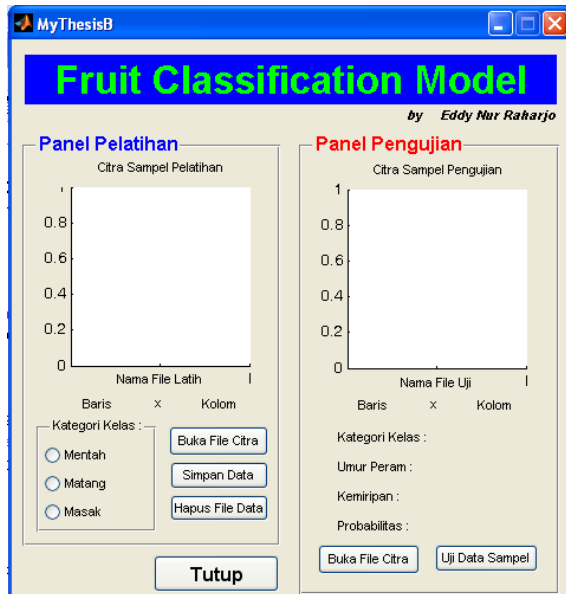
Gambar 2. menunjukkan korelasi negatif untuk warna hijau



Gambar 3. menunjukkan korelasi negatif untuk warna biru terhadap hari pemeraman.

**User interface**

User interface yang digunakan untuk menjadi perantara antara sistem komputasi dengan pengguna (petani) dengan tampilan seperti pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 4. Tampilan antar muka sistem klasifikasi

Pada gambar 4, dapat diinformasikan bahwa pengguna dapat melakukan pelatihan terhadap obyek pengamatan maupun melakukan pengujian terhadap suatu obyek uji, untuk dapat diperoleh klasifikasi kategori kelas dan umur pemeraman.

**Informasi obyek**

Data pelatihan diperoleh dengan memberika sejumlah data masukan pada panel pelatihan, sedangkan data pengujian diperoleh dengan memberikan sejumlah data masukan pada panel pengujian, dimana telah diketahui data untuk kategori kelas dan umur pemeramannya. Informasi berkaitan dengan obyek pelatihan maupun obyek pengujian akan disampaikan kepada pengguna (petani) seperti tampilan obyek aslinya, nama file obyek asli serta resolusi gambar berupa nilai baris dikalikan dengan nilai kolom file citra digital.

**Pengujian obyek**

Setiap obyek citra pengujia yang akan dimasukkan ke dalam sistem, akan melalui pemrosesan citra digital dengan beberapa langkah yaitu *resizing*, deteksi tepi, morfologi, serta dilakukan normalisasi warna pada area hasil morfologi. Nilai warna normalisasi ini akan diperbandingkan dengan nilai normalisasi yang diperoleh saat pelatihan terhadap sejumlah obyek citra pelatihan

**Hasil Penelitian**

Berdasarkan data hasil pengujian keseluruhan, diperoleh prosentase tingkat keberhasilan terhadap sejumlah obyek pengujian khususnya warna merah sebesar hingga mencapai 74%, warna hijau 21% dan warna biru 30%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pendekatan warna merah dapat diimplementasikan dalam sistem klasifikasi kematangan buah mangga dengan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan warna hijau dan biru.

**KESIMPULAN**

1. Aplikasi metode korelasi regresi dapat diterapkan pada sistem klasifikasi kematangan buah dengan memperkirakan nilai pendekatan dan mengukur tingkat kedekatannya terhadap

variabel-variabel terkait, dalam hal ini perubahan warna dengan perubahan harian pemeraman.

2. Sistem belum dapat mengenali obyek selain obyek citra pelatihan dan obyek citra pengujian, sehingga masih diperlukan peningkatan kemampuannya untuk mengklasifikasikan beberapa varietas mangga lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Carlos, A.L.L., Sanches, J., Maria, I.D.F., 2008, *Image Processing Techniques for Lemons and Tomatoes Classification*, Bragantia Vol. 67 No. 3 Campinas, Brasil.
- Gonzales, R.C., Woods, R.E., 2008, *Digital Image Processing*, Third Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- Kohata, K., Yamashita, Y., dan Horie, H., 2001, *Appearance Color measurement of Commercially Available Green Teas and Application to The Evaluation of Tea Quality Using A Color Difference Meter*, Sinopsis Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council (AFFRC), Jepang.
- Moslemi, A.A., 1967, *Quantitative Color Measurement for Black Walnut Wood*, U. S. Forest Service Research Paper NC-17, Illinois.
- Rashidi, M., Seyfi, K., 2008, *Determination of Kiwifruit Volume Using Image Processing*, In World Applied Sciences Journal 3(2): 184-190, ISSN: 1818-4952.
- Rizam, S.M.S.B., Yasmin, F.A.R., Ihsan, A.M.Y., dan Shazana K., 2009, *Non-destructive Watermelon Ripeness Determination Using Image Processing and Artificial Neural Network (ANN)*, In Proceeding of World Academy of Science, Engineering and Technology Vol. 38 Februari 2009. ISSN: 2070-3740.
- Salem, M.M.A., Rashid, A.M.S., Zuhaidi, H.M.S., Osama, M.B.S., dan Omar, M.E., 2008, *Oil Palm Fruit Bunch Grading system Using Red, Green and Blue Digital Number*, In Journal of Applied Sciences 8 (8) : 1444-1452, ISSN 1812-5654.
- Supranto, J., 2008, *Statistik Teori dan Aplikasi*, Edisi Ke Tujuh, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Woodford, B.J., Kasabov, N.K., Howard, C.W., 2008, *Fruit Image Analysis Using Wavelets*, Research in AUT University, New Zealand.