

PERANCANGAN SISTEM INVESTIGASI PUPUK OPLOSON DENGAN METODE *LASER SPECKLE IMAGING*

Rahmat Dwi Rahayu*, Neneng Fitriya, Muhamad Taufik, Hafis Novianas

Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Muhammadiyah Riau, Jl. Tambusai, Pekanbaru 28291

** email: 160203008@student.umri.ac.id.*

ABSTRACT

An optical system prototype has been designed which functions to identify mixed fertilizer. This system uses the Laser Speckle Imaging (LSI) method which includes hardware and software design. The hardware in this system is made of black acrylic box with a thickness of 2 mm, has dimensions of 50 cm x 10 cm x 10 cm which serves as a place to irradiate fertilizer samples, the LSI system consists of a laser as a light source and the camera as a light scattering sensor. The design of the software used is the 2015 series Matlab software. The 2015a Matlab software will process the scattering captured by the camera and calculate the contrast value. This method produces speckle contrast value data from the adulterated fertilizer samples tested. The test results obtained indicate the range of contrast fertilizer speckle values worth 0.160 to 0.650 with an average contrast value of 0.40486.

Keywords: oplosan fertilizer, Laser Speckle Imaging, contrast

PENDAHULUAN

Elemen terpenting dalam menyuburkan tanaman adalah pupuk. Pupuk sangat mempengaruhi hasil dari pertanian, karena pupuk dapat merangsang pertumbuhan tanaman yang berfungsi sebagai pengganti unsur hara yang hilang ditanah. Untuk petani, pupuk subsidi memainkan peranan yang dominan untuk mendapatkan hasil panen yang berlimpah. Dalam pemasaran pupuk, sekarang ini banyak beredar pupuk oplosan dengan mencampurkan pupuk subsidi dengan semen gipsum dan Hidrogen Peroksida (H₂O₂) (Liputan6, 2015). Adapun di beberapa wilayah Indonesia, telah beredar pupuk ilegal dengan bahan yang digunakan untuk membuat pupuk oplosan yaitu pewarna pakaian, kapur, domilit, air, garam (DetikNews, 2016).

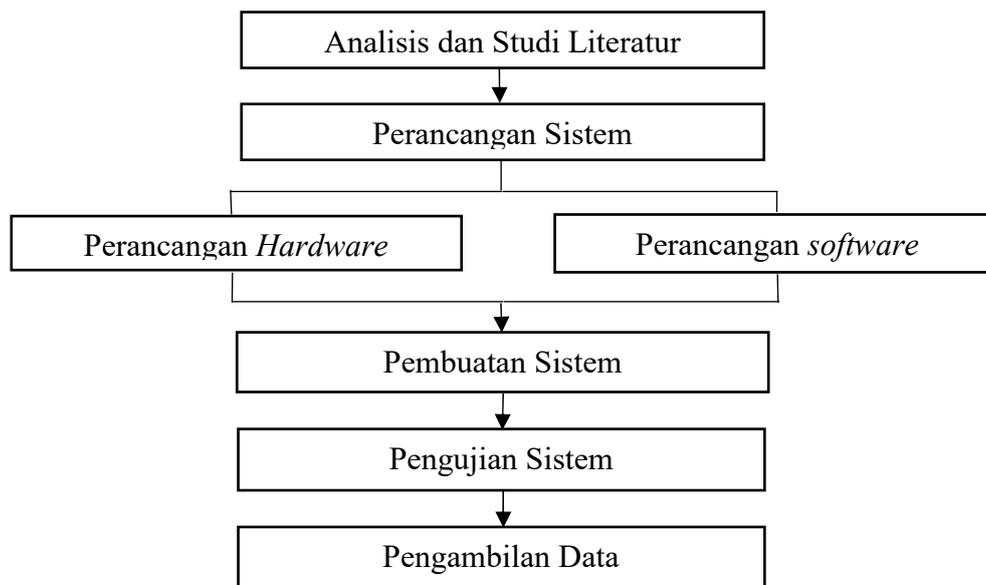
Kualitas fisik pupuk seperti warna, bau dan suhu semua itu harus memenuhi SNI 19-7030-2004 yaitu suhu normal, warna dari coklat sampai kehitaman, dan berbau tanah (Susi, et al., 2018). Identifikasi dengan cara ini memiliki kelemahan diantaranya adalah waktu yang dibutuhkan relatif lama serta menghasilkan produk yang beragam karena adanya keterbatasan visual manusia, tingkat kelemahan dan perbedaan persepsi tentang mutu pupuk (Kusumaningtyas & Asmara, 2016). Pengujian pada pupuk yang di oplos terlebih dahulu dicairkan sebelum dilakukan pengujian.

Berdasarkan uraian diatas, maka pada pelaksanaan kegiatan ini akan dilakukan identifikasi pupuk oplosan menggunakan Laser *Speckel* Imaging (LSI). Laser *Speckle* Imaging (LSI) adalah teknik yang berguna untuk karakterisasi penyebaran dinamika partikel dengan resolusi spasial dan temporal yang tinggi. Secara khusus, aktivasi fungsional dan

penyebaran depolarisasi dalam korteks serebral telah dieksplorasi menggunakan pencitraan kontras laser *speckle* (Tom et al., 2008). Metode LSI dapat diaplikasikan untuk identifikasi pupuk oplosan dengan biaya yang terjangkau.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan ini meliputi beberapa tahap, penjelasan dari metode pelaksanaan kegiatan ini terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Kerja

3.1 Studi Literatur

Studi literatur berawal dari mencari referensi yang sesuai dengan masalah yang akan dibahas. Referensi diambil dari buku, jurnal, artikel ilmiah. Keluaran dari studi literatur ini adalah terkoleksinya referensi sesuai dengan perumusan masalah. Tujuannya adalah untuk memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan studi.

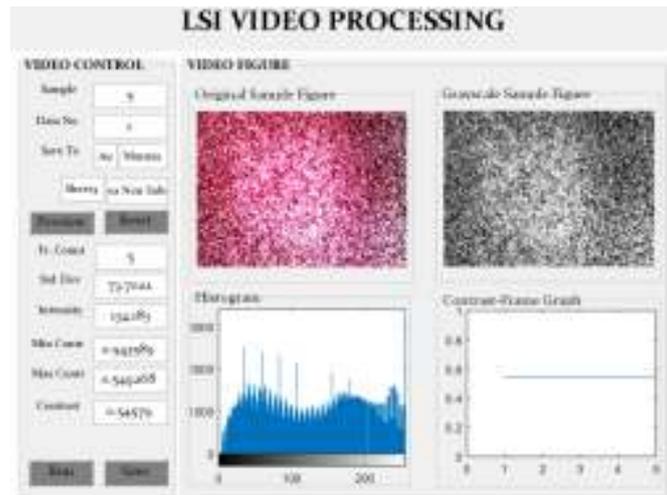
3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Perancangan Hardware

Perancangan sistem perangkat keras pada sistem ini adalah kotak tempat penyinaran sampel buah, LSI, dan sensor gambar. Kotak tempat penyinaran dibuat dengan menggunakan bahan akrilik hitam dengan tebal bahan 5 mm. Kotak akrilik memiliki dimensi panjang 51 cm, lebar 25 cm dan tinggi 25 cm. Area dalam kotak dibagi menjadi tiga bagian, yakni area sampel, area sensor, dan area laser.

3.2.2 Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak yang digunakan adalah *software* Matlab seri 2015a dengan keluaran *neural network*. Perangkat ini digunakan untuk mengolah hasil data LSI yang kemudian diproses sebagai pembelajaran. Data pembelajaran yang akan dimasukkan berupa nilai RGB yang didapatkan dari hasil pengujian *Laser Speckle Imaging* (LSI).



Gambar 1. Tampilan Program *Laser Speckle Imaging*

3.2.3 Pembuatan Sistem

Pada tahap ini dilakukan realisasi sesuai dengan desain sistem yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Adapaun kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengukuran akrilik sesuai desain yang telah dirancang.
2. Melakukan pemotongan akrilik yang telah diukur dengan pisau khusus.
3. Melakukan pengeleman akrilik yang sudah terpotong.
4. Mengimplementasikan komponen yang dirakit sesuai dengan tahap desain yang telah dibuat.

3.2.4 Pengujian Sistem

a) Preparasi sampel

Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Disiapkan semua alat-alat dan sampel seperti pupuk, aquades, timbangan, gelas ukur, plastik tempat sampel, gelas, ukur dan alat penunjang lainnya.
2. Timbang pupuk urea subsidi dan non subsidi dengan variasi berat 5 gr, 7 gr, dan 9 gr.
3. Masukkan semua pupuk yang telah ditimbang kedalam plastik sampel yang telah disediakan.
4. Masukkan aquades kedalam gelas ukur dengan volume 20 ml, jika akan melarutkan pupuk.
5. Pupuk yang sudah ditimbang dan aquades 20 ml dimasukkan ke dalam elemeyer untuk di larutkan dengan cara pengadukan.
6. Pupuk subsidi, nonsubsidi dan campuran subsidi-nonsubsidi di larutkan dengan air bersih dengan takaran 2 liter air bersih untuk setiap 1 kg pupuk yang akan di cairkan.

b) Tahap Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan secara sistematis, berikut tahapan dari pengujian sistem:

1. Dilakukan pengujian laser dengan memberikan laser tegangan DC 4 volt, kemudian memperhatikan apakah laser menyala dengan baik. Pemilihan tegangan 4 volt berdasarkan datasheet laser yang kami gunakan.

2. Melakukan pengujian pada kamera dengan cara menghubungkan kamera dengan laptop. Laptop yang digunakan telah ter-install MATLAB R2015A. Pada matlab telah dirancang GUI berupa program Laser *Speckle* Imaging (LSI) untuk memproses citra digital dari kamera. Pengujian dilakukan dengan indikator apakah LSI dapat menerima citra digital dari kamera atau tidak.

Tabel 1. Nilai RGB dari Sampel Pupuk

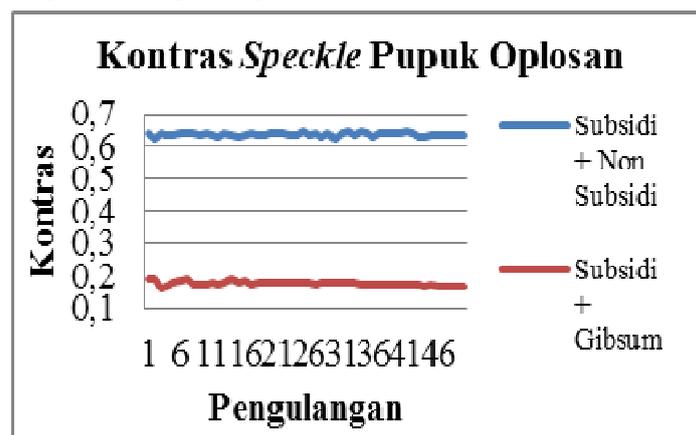
Sampel	Target		
	R	G	B
Subsidi	1	0	0
Non-Subsidi	0	1	0
Subsidi : Non-Subsidi (Campuran	0	0	1
Subsidi : Non-Subsidi (Campuran	0	1	1
Subsidi : Non-Subsidi (Campuran	1	0	1
Subsidi : Non-Subsidi (Campuran	1	1	0
Subsidi : Non-Subsidi (Campuran	1	1	1

3.2.5 Pengambilan Data Kontras *Speckle*

Metode LSI digunakan untuk pengambilan data dan data hasil yang diperoleh yaitu nilai kontras dari masing-masing sampel pupuk yang digunakan. Setiap sampel pupuk menggunakan takaran untuk dilarutkan yaitu 5 gr : 20 ml aquades. Setiap data yang diambil dilakukan pengulangan sebanyak 50 kali agar data yang diperoleh memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

PEMBAHASAN

4.1. Data Kontras *Speckle* Pupuk Oplosan



Gambar 2. Kontras *Speckle* Pupuk Oplosan

Dari serangkaian pengambilan data yang dilakukan, diperoleh data kontras *speckle* pupuk oplosan yaitu pupuk subsidi dicampur dengan pupuk nonsubsidi dan pupuk subsidi dicampur dengan gipsum. Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan data hasil sesuai dengan gambar berikut.

Pada gambar 2 menunjukkan data kontras dari pupuk oplosan yaitu subsidi + non subsidi dan subsidi + gipsum. Pupuk subsidi + non subsidi memiliki nilai kontras minimum 0,61998 dan nilai kontras maximum 0,64549. Sedangkan data pupuk subsidi + gipsum memiliki nilai kontras minimum 0,16049 dan nilai kontras maximum 0,18899, sehingga untuk pupuk oplosan kontras *speckle* yang didapat berada pada rentang 0,160 sampai 0,650 dengan nilai kontras rata-rata 0,40486.

KESIMPULAN

Dari data hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat digunakan untuk mendeteksi pupuk oplosan. Hasil uji yang diperoleh menunjukkan rentang nilai kontras *speckle* pupuk oplosan bernilai 0,160 sampai 0,650 dengan rata-rata nilai kontras 0,40486.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizi, M.F.Q. 2013. Perbandingan Antara Metode Backpropagation Dengan Metode Learning Vector Quantization (LVQ) Pada Pengenalan Citra Barcode. Skripsi, Universitas Negeri Semarang.
- Kusumaningtyas, S & Asmara, R, A. 2016. Identifikasi kematangan buah tomat berdasarkan warna menggunakan metode jaringan syaraf tiruan (JST). Jurnal Informatika Polinema, 2(2)72 – 75.
- Liputan6.com. 2015. Jurus Curang Pupuk Oplosan. <https://www.liputan6.com>.
- Nurfitriana, A. 2013. Karakterisasi dan uji potensi bionutrien PBAG yang diaplikasikan pada tanaman padi (*oryza sativa*). Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Susi, N., Surtinah, & Rizal. M. 2018. Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas. Jurnal Ilmiah Pertanian, 14(2)46 – 51.
- Tjolleng, A. 2017. Pengantar Pemrograman MATLAB. Jakarta: PT ELEX MEDIA KOMPUTINDO.
- Tom, W.J., Ponticorvo, A., Dunn, A.K. 2008. Efficient Processing of Laser Speckle Contrast Images. IEEE Transactions On Medical Imaging, 27(12)1728 – 1738.