

Identifikasi Karakteristik Accumulator Menggunakan Citra Termal

Sri Ratna Sulistiyanti^{(1,a)*}, F.X. Arinto Setyawan^(1,b), Tiya Muthia^(1,c),
Yudi Eka Putra^(1,d)

⁽¹⁾Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia, 35141

Email : ^(a*)sr_sulistiyanti@eng.unila.ac.id, ^(b)fx.artinto@eng.unila.ac.id, ^(c)tiyamuthia7@gmail.com,
^(d)yudiekaputra@mail.uml.ac.id

Diterima (02 Mei 2023), Direvisi (20 Juli 2023)

Abstract. Batteries are an important part of the power generation system, both solar power plants, and in motor vehicle electrical systems. Battery capacity is something that must be considered for these various activities, because a decrease in battery capacity results in disruption of power distribution to users. The battery in this study is an accumulator. The sample image is obtained using a thermal camera to determine the characteristics of the accumulator based on color. The basis for identifying characteristics is obtained by separating RGB color components in thermal images. Each color component will calculate the average value of color intensity and see the difference in the resulting value. The results of the research obtained accumulator characteristics are distinguished based on two conditions, namely when charging and discharging. When charging the battery at 25% and 50% percentage capacity, the R color component decreases relatively while at 75% percentage the intensity value of R is relatively stable, the G color component increases relatively in all three battery percentages and the blue color component decreases relatively at 25% and 50% battery percentage, but relatively increases at 75% percentage. At the time of power release (given a load) the conditions in the three battery percentages are relatively the same, namely experiencing a decrease in the intensity of the colors R, G, B after 3 hours of power release but experiencing an increase in intensity again after 6 hours of power release.

Keywords: battery, thermal image, RGB.

Abstrak. Baterai merupakan bagian yang penting pada system pembangkit listrik, baik pembangkit listrik tenaga surya, maupun pada system kelistrikan kendaraan bermotor. Kapasitas baterai merupakan hal yang harus diperhatikan untuk berbagai kegiatan tersebut, karena penurunan kapasitas baterai mengakibatkan terganggunya distribusi daya pada pengguna. Baterai pada penelitian ini merupakan *accumulator*. Citra sampel diperoleh menggunakan kamera termal untuk menentukan karakteristik *accumulator* berdasarkan warna. Dasar identifikasi karakteristik diperoleh dengan cara memisahkan komponen warna RGB pada citra termal. Setiap komponen warna akan dihitung nilai rerata intensitas warna dan dilihat perbedaan nilai yang dihasilkannya. Hasil penelitian diperoleh karakteristik *accumulator* dibedakan berdasarkan dua kondisi yaitu saat pengisian daya dan pelepasan daya. Saat pengisian daya baterai pada kapasitas persentase 25% dan 50% komponen warna R relatif menurun sedangkan pada persentase 75% nilai intensitas R relatif stabil, komponen warna G relatif meningkat pada ketiga persentase baterai dan pada komponen warna biru relatif menurun pada persentase baterai 25% dan 50%, namun relatif meningkat pada persentase 75%. Pada saat pelepasan daya (diberi beban) kondisi pada ketiga persentase baterai relatif sama yaitu mengalami penurunan intensitas warna R, G, B setelah 3 jam pelepasan daya namun mengalami kenaikan intensitas kembali pada setelah 6 jam pelepasan daya.

Kata kunci: *accumulator*, citra termal, RGB.

PENDAHULUAN

Penurunan kapasitas baterai pada kendaraan tidak terjadi secara mendadak,

melainkan secara perlahan. Kapasitas baterai merupakan suatu masalah penting yang harus segera ditangani. Gejala awal terjadinya penurunan kapasitas baterai

adalah penurunan tegangan yang berakibat terjadi penurunan durasi operasional beban. Apabila hal tersebut tidak segera dilakukan pengecekan, dapat menyebar ke baterai lain, dan bahkan bisa berdampak lebih parah, yaitu tidak berfungsinya PLTS atau mobil. Deteksi penurunan kapasitas biasanya dilakukan secara manual, dengan pengecekan baterai satu per satu, sehingga memerlukan waktu yang lama. Metode yang dapat menggantikannya yaitu menggunakan sensor visual sehingga informasi adanya perubahan kapasitas baterai dapat diketahui secara cepat. Penggunaan sensor visual dan metode pengolahan citra yang tepat dapat mengetahui adanya perubahan karakteristik ini secara dini.

Penurunan kapasitas baterai dapat diamati dengan menggunakan kamera termal, karena adanya perubahan suhu pada baterai tersebut. Hasil perekaman perubahan suhu dipergunakan untuk mengetahui karakteristik masing-masing baterai. Hasil karakterisasi kemudian dipergunakan untuk pemetaan kondisi baterai sehingga dapat mencegah penurunan tajam durasi operasional, maupun pemadaman mendadak.

Pendeteksian perubahan pola warna kapasitas baterai dapat dilakukan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi elektronika di bidang sensor dan computer. Perkembangan teknologi sensor visual yaitu yang semula hanya merekam citra tampak kini dapat merekam citra berdasarkan sebaran suhu objeknya.

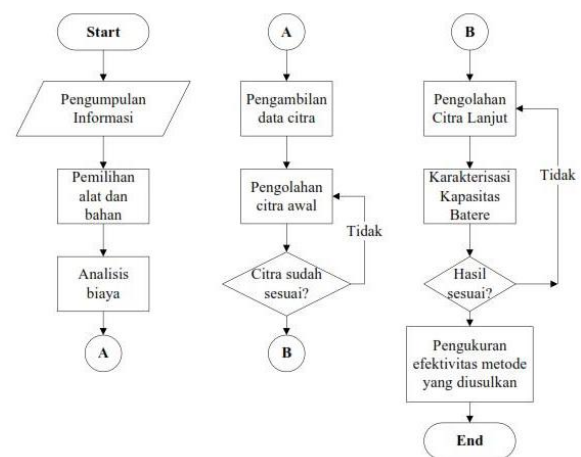
Citra termal yang diperoleh dapat merepresentasikan kondisi baterai (*accumulator*) secara umum berdasarkan energi panas yang dipancarkan. Makin besar energi panas yang dipancarkan maka makin terang warna yang ditampilkan sedangkan makin kecil energi panas yang dipancarkan maka makin gelap warna yang ditampilkan pada citra. Beberapa penelitian telah menggunakan citra termal untuk berbagai kebutuhan salah satunya identifikasi telur [1]

dengan beberapa variasi penelitian yaitu untuk mendeteksi embrio telur [2], mendeteksi kesuburan telur [3] [4] [5], dan mendeteksi suhu telur [6]. Penelitian pada citra termal juga telah dilakukan untuk deteksi panas terhadap baterai ponsel [7] [8].

Pada penelitian ini citra termal dimanfaatkan untuk menentukan karakteristik sebuah baterai (*accumulator*) dengan menggunakan analisis terhadap nilai komponen *RGB*. Nilai komponen *RGB* dapat merepresentasikan sebuah suhu pada citra termal [9].

BAHAN DAN METODE

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan meliputi Baterai 12V 30Ah berbagai persentase kapasitas baterai, penyimpan data citra internal, FLIR C2, Tripod, Beban (lampu dc 10 W), Kabel, Penjepit buaya, Konektor, dan car baterai charger.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan antara lain pengambilan data citra, pengolahan awal, pengolahan lanjutan, dan pengujian sistem.

Pengambilan data citra dilakukan dan ditentukan secara terjadwal menggunakan kamera termal dan objek penelitian *accumulator* dengan kapasitas persentase

baterai sebesar 25%, 50%, dan 75%. Pengolahan awal yang dilakukan adalah melakukan peregangan kontras dan penghilangan derau. Pengolahan lanjutan yang dilakukan pada sampel citra yang telah diperoleh adalah menghitung nilai masing – masing komponen warna R (*red*), G (*green*), dan B (*blue*). Kemudian masing-masing komponen warna akan dicari reratanya. Pengolahan ini dilakukan menggunakan *software* MATLAB. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1

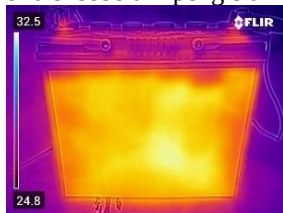
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 3 *accumulator* dengan persentase kapasitas yang berbeda antara lain 25%, 50%, dan 75%. Masing-masing *accumulator* diperlakukan sama saat pengambilan sampel citra yaitu pengisian daya selama 4 jam dan diberikan beban selama 6 jam.

1. Sampel citra dengan kapasitas 25%



a. Kondisi sebelum pengisian daya



b. Kondisi saat pengisian daya selama dua jam



c. Kondisi setelah diberi beban selama 3 jam

Gambar 2. Citra sampel dengan kapasitas 25%

2. Sampel Citra dengan kapasitas 50%



a. Kondisi sebelum pengisian daya



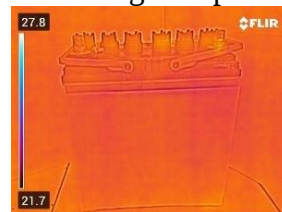
b. Kondisi saat pengisian daya selama dua jam



c. Kondisi setelah diberi beban selama 3 jam

Gambar 3. Citra sampel dengan kapasitas 50%

3. Sampel Citra dengan kapasitas 75%



a. Kondisi sebelum pengisian daya



b. Kondisi saat pengisian daya selama dua jam



c. Kondisi setelah diberi beban selama 3 jam

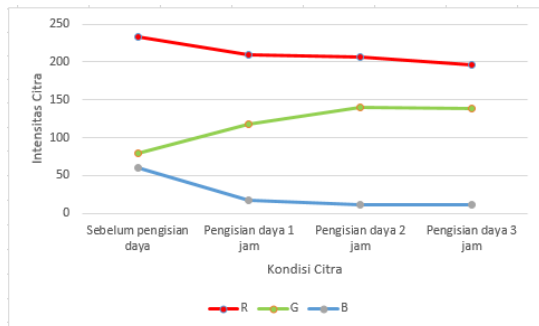
Gambar 4. Citra sampel dengan kapasitas 75%

Sampel citra yang telah diperoleh Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 merupakan beberapa contoh sampel dengan kondisi sebelum pengisian daya, setelah pengisian daya, dan setelah diberi beban. Pada masing-masing sampel citra memiliki fitur warna *RGB* yang berbeda-beda intensitasnya.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan pengolahan citra untuk mendapatkan nilai rerata komponen *R*, *G*, dan *B* saat pengisian dan pelepasan daya menggunakan Matlab yang hasilnya disajikan pada tabel dan grafik di bawah ini:

Tabel 1. Nilai Rerata Komponen *RGB* saat pengisian daya pada kapasitas 25%

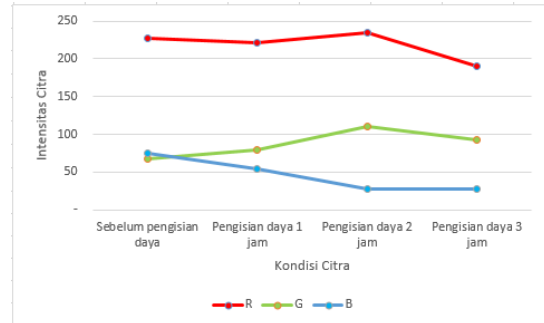
Kondisi Citra	Komponen		
	R	G	B
Sebelum pengisian daya	233	80	60
Pengisian daya 1 jam	210	118	17
Pengisian daya 2 jam	206	140	12
Pengisian daya 3 jam	196	139	11



Gambar 5. Grafik Rerata *RGB* saat pengisian daya pada kapasitas 25%

Tabel 2. Nilai Rerata Komponen *RGB* saat pengisian daya pada kapasitas 50%

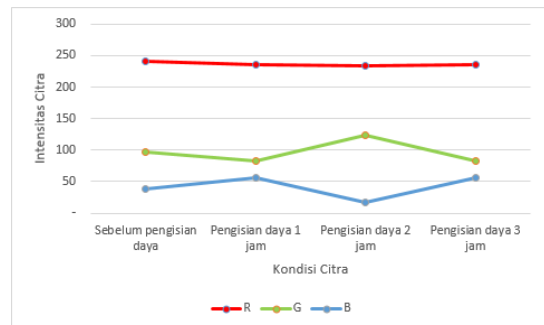
Kondisi Citra	Komponen		
	R	G	B
Sebelum pengisian daya	228	68	75
Pengisian daya 1 jam	221	79	54
Pengisian daya 2 jam	234	111	28
Pengisian daya 3 jam	191	92	27



Gambar 6. Grafik Rerata *RGB* saat pengisian daya pada kapasitas 50%

Tabel 3. Nilai Rerata Komponen *RGB* saat pengisian daya pada kapasitas 75%

Kondisi Citra	Komponen		
	R	G	B
Sebelum pengisian daya	240	97	39
Pengisian daya 1 jam	235	82	57
Pengisian daya 2 jam	234	123	18
Pengisian daya 3 jam	235	82	56



Gambar 7. Grafik Rerata *RGB* saat pengisian daya pada kapasitas 75%

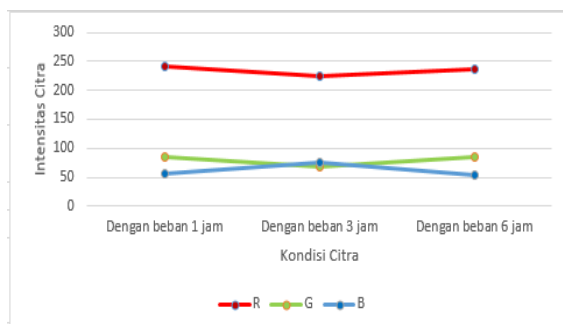
Berdasarkan nilai rerata intensitas komponen warna *R*, *G*, dan *B* saat baterai sedang diisi daya yang telah disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, dan tabel 3 dapat diketahui bahwa pada persentase kapasitas baterai 25% nilai intensitas *R* dan *B* relatif menurun sedangkan pada nilai intensitas *G* relatif meningkat pada tiap jamnya.

Pada persentase kapasitas baterai 50% nilai rerata intensitas pada komponen *R* dan *G* relatif meningkat tiap jamnya namun terjadi penurunan pada pada jam ke-3, sedangkan pada komponen warna *B* rerata nilai intensitasnya relatif menurun,

Untuk persentase kapasitas baterai 75% nilai rerata intensitas pada komponen merah relatif sama pada tiap jamnya sedangkan pada rerata nilai *G* dan *B* naik dan turun pada tiap jamnya.

Tabel 4. Nilai Rerata Komponen *RGB* saat pelepasan daya pada kapasitas 25%

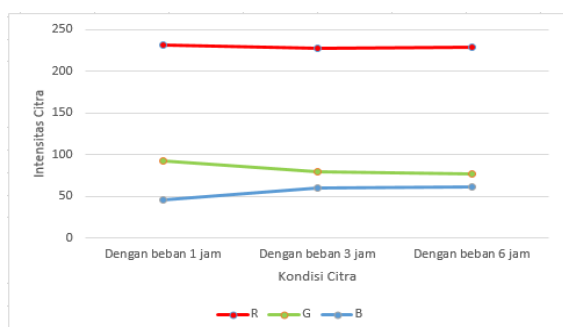
Kondisi Citra	Komponen		
	R	G	B
Dengan beban 1 jam	241	86	57
Dengan beban 3 jam	224	68	76
Dengan beban 6 jam	237	85	54



Gambar 8. Grafik Rerata *RGB* saat pelepasan daya pada kapasitas 25%

Tabel 5. Nilai Rerata Komponen *RGB* saat pelepasan daya pada kapasitas 50%

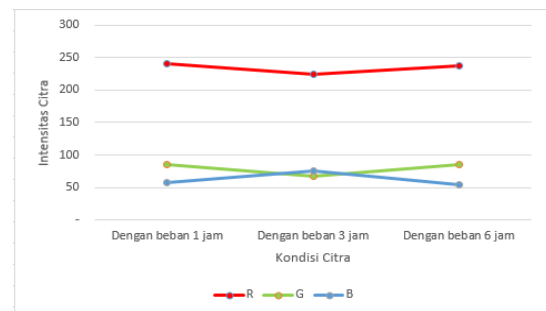
Kondisi Citra	Komponen		
	R	G	B
Dengan beban 1 jam	232	93	46
Dengan beban 3 jam	228	79	60
Dengan beban 6 jam	229	77	61



Gambar 10. Grafik Rerata *RGB* saat pelepasan daya pada kapasitas 50%

Tabel 6. Nilai Rerata Komponen *RGB* saat pelepasan daya pada kapasitas 75%

Kondisi Citra	Komponen		
	R	G	B
Dengan beban 1 jam	237	72	75
Dengan beban 3 jam	239	95	43
Dengan beban 6 jam	238	90	51



Gambar 9. Grafik Rerata *RGB* saat pelepasan daya pada kapasitas 75%

Berdasarkan nilai rerata intensitas *R*, *G*, *B* saat di beri beban atau saat pelepasan daya yang telah disajikan pada Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6 dapat dikatakan bahwa pada tiap persentase baterai mulai dari 25%, 50%, dan 75% mengalami kondisi yang sama yaitu mengalami penurunan nilai intensitas *R* dan *G* pada saat baterai diberi beban selama 3 jam namun mengalami peningkatan nilai *B*. Sedangkan nilai intensitas *R* dan *G* naik kembali setelah diberi beban selama 6 jam.

Fitur warna pada kawasan *RGB* merupakan kawasan warna yang paling mudah dalam proses pengolahannya karena sebagian besar output dari piranti akuisisi citra merupakan citra pada kawasan warna *RGB* [9]. Selain itu, warna-warna yang diamati pada objek penelitian ini, dapat diasumsikan merupakan gabungan warna dari komponen *R*, *G*, dan *B*. Dengan demikian fitur kawasan *RGB* dinilai cukup untuk dapat digunakan pada penelitian ini.

Rerata intensitas *RGB* yang telah diperoleh digunakan untuk mengetahui karakteristik *accumulator* (baterai) berdasarkan besarnya suhu, dimana suhu direpresentasikan dengan intensitas warna pada citra termal. Pada dasarnya citra termal merupakan citra yang memanfaatkan radiasi

panas atau suhu pada suatu objek lalu divisualkan kedalam bentuk gambar.

Dari hasil pengamatan, diketahui saat kondisi *accumulator* saat diberi beban (pelepasan daya) nilai rerata intensitas kehijauannya lebih kecil. Hal tersebut disebabkan karena suhu yang dipancarkan oleh *accumulator* dengan kondisi tersebut lebih rendah dibanding saat kondisi baterai dilakukan pengisian daya. Pada dasarnya, jika komponen warna hijau bercampur dengan komponen warna merah akan menghasilkan variasi warna kuning. Apabila nilai rerata intensitas warna yang dihasilkan komponen *G* lebih kecil dibandingkan komponen *R* maka variasi warna kuning yang ditampilkan cenderung gelap, sehingga dapat dinyatakan bahwa suhu pada daerah tersebut lebih dingin.

KESIMPULAN

Karakteristik *accumulator* berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat dibedakan berdasarkan dua kondisi yaitu saat pengisian daya dan pelepasan daya. Saat pengisian daya baterai pada kapasitas persentase 25% dan 50% komponen warna *R* relatif menurun sedangkan pada persentase 75% nilai intensitas *R* relatif stabil, komponen warna *G* relatif meningkat pada ketiga persentase baterai dan pada komponen warna biru relatif menurun pada persentase baterai 25% dan 50%, namun relatif meningkat pada persentase 75%.

Pada saat pelepasan daya (diberi beban) kondisi pada ketiga persentase baterai relatif sama yaitu mengalami penurunan intensitas warna *R*, *G*, *B* setelah 3 jam pelepasan daya namun mengalami kenaikan intensitas kembali pada setelah 6 jam pelepasan daya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sunardi, "Thermal Imaging Untuk Identifikasi Telur," *Asosiasi Program Pascasarjana Perguruan Tinggi Muhammadiyah (APPPTM)*, pp. 152-158, 2017.
- [2] M. Khabibulloh, "Rancang Bangun Sistem Deteksi Embrio Pada Telur Menggunakan Webcam," *POMITS*, pp. 1-6, 2012.
- [3] L. Ling, "Research on The Discrimination of Hatching Eggs Activity Based on Thermal Imaging," *A Food Nondestructive Testing Practice. International Journal of Smart Home*, pp. 175-186, 2016.
- [4] L. Chern-Sheng, "The Identification and Filtering of Fertilized Eggs with a Thermal Imaging System," *Computers and Electronics in Agriculture*, pp. 94-105, 2013.
- [5] D. Smith, "Detection of Fertility and Early Development of Hatching Eggs with Hyperspectral Imaging," *European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products*, pp. 176-180, 2005.
- [6] T. Muthia, S. R. Sulistiyanti, F. A. Setyawan, A. Yudamson, S. Purwiyanti and H. Fitriawan, "Egg Characteristic Identification System Using Thermal Imaging Camera Based on Image Processing," *IEEE*, 2022.
- [7] B. Lahiri, S. Bagavathippan, C. Soumya, T. Jayakumar and J. Philip, "Infrared Thermography Based Studies on Mobile Phone Induced Heating," *Infrared Physics and Technology*, vol. 72, pp. 242-251, 2015.
- [8] M. Taurisano and A. Vorst, "Experimental thermographic

analysis of thermal effects induced on a human head exposed to 900 MHz fields of mobile phones," *IEEE Trans. Microw. Theory Tech*, pp. 2022-2033, 2000.

- [9] Y. E. Putra, S. R. Sulistiyanti and F. A. Setyawan, "Karakteristik Warna Telur Fertile dan Infertile Berbasis Pengolahan Citra Termal Menggunakan Metode Multilevel Thresholding," Agustus 2021. [Online]. Available: <https://library.unila.ac.id/>. [Accessed Maret 2023].

