

# PENGUKURAN PORI MASKER KAIN MENGGUNAKAN APLIKASI IMAGEJ DENGAN VARIASI METODE *THRESHOLD*

Meri Hamdini, Diana Novita Sari, Susanti, dan Yuant Tiandho<sup>a</sup>

Jurusan Fisika, Universitas Bangka Belitung  
Kampus Terpadu UBB, Balunijuk, Kecamatan Merawang, Bangka, Provinsi Kep. Bangka Belitung 33172

<sup>a)</sup> email korespondensi: yuant@ubb.ac.id

## ABSTRAK

Pemakaian masker untuk menjaga tubuh manusia dari masuknya partikel ataupun virus yang membahayakan kesehatan manusia merupakan suatu kebiasaan yang baik dilakukan, terutama saat berada di luar rumah. Terlebih lagi, dengan adanya pandemi Covid-19 yang penyebarannya melalui droplet. Masker kain memiliki kelebihan dibandingkan dengan masker jenis lain yaitu, lebih murah dan tidak menimbulkan banyak limbah karena dapat digunakan. Akan tetapi, penggunaan masker kain saat pandemi masih menjadi perdebatan karena efektivitas filtrasi masker kain yang umumnya lebih rendah dari masker jenis lain. Efektivitas filtrasi masker kain dapat dilihat dari ukuran pori dari masker itu sendiri, sehingga perlu dilakukan analisis efektivitas masker kain. Salah satu aplikasi pengolah citra yang berpotensi untuk dijadikan aplikasi pengukur pori masker kain adalah ImageJ. Guna memudahkan proses analisis ukuran pori masker kain menggunakan ImageJ, dapat dilakukan dengan metode *Thresholding*. Namun, terdapat banyak algoritma pada *threshold* seperti default, huang, intermodes, dan isodata yang setiap algoritma tentunya memiliki kelebihan yang berbeda dalam setiap pengukuran. Tidak semua algoritma yang ada mampu menghasilkan segmentasi gambar yang baik, sehingga perlu diketahui algoritma mana yang paling memudahkan dalam penentuan pori masker kain. Berdasarkan 4 algoritma *thresholding* yang digunakan, algoritma huang memiliki jumlah pori yang paling banyak yaitu 264. Selain mampu mendeteksi jumlah ukuran pori paling banyak, juga mampu menghasilkan pengukuran pori yang mendekati pengukuran secara manual.

**Kata kunci:** Masker kain, ImageJ, *thresholding*

## PENDAHULUAN

Pemakaian masker untuk menjaga tubuh manusia dari masuknya partikel atau virus yang membahayakan kesehatan manusia merupakan suatu kebiasaan yang baik dilakukan, terutama saat berada di luar rumah. Hadirnya pandemic Covid-19 yang mengancam keselamatan manusia membuat masker menjadi pilihan bagi masyarakat umum sebagai alat pelindung diri (Sunjaya, *et al.*, 2020). Meningkatnya permintaan masyarakat akan masker bedah selama pandemi yang menjadikan masker kain sebagai solusi alternatif (Atmojo, *et al.*, 2020).

Masker kain memiliki kelebihan dibandingkan dengan masker jenis lain yaitu, lebih murah dan tidak menimbulkan banyak limbah karena dapat digunakan kembali (Theopilus, *et al.*, 2020). Akan tetapi, penggunaan masker kain saat pandemi masih menjadi perdebatan karena efektivitas filtrasi masker kain yang umumnya lebih rendah dari masker jenis lain (Chughtai, *et al.*, 2020).

Efektivitas filtrasi suatu masker dipengaruhi oleh ukuran dari pori masker itu sendiri (Neuphene, *et al.*, 2019). Semakin kecil ukuran pori masker berarti semakin kecil pula peluang bagi partikel atau droplet virus menembus dan masuk ke dalam tubuh manusia. Karenanya, penting untuk mengetahui ukuran pori masker kain. Terlebih lagi mayoritas dari masker kain yang dijual di masyarakat terbuat dari bahan dan teknik pembuatan yang berbeda sehingga menghasilkan ukuran pori yang bervariasi.

Salah satu aplikasi pengolah citra yang dapat mengetahui ukuran dari pori suatu masker kain adalah ImageJ. Aplikasi yang dikembangkan oleh Wayne Rasbon ini berbasis Java dan telah banyak dimanfaatkan dalam menganalisis suatu gambar untuk menyelesaikan berbagai permasalahan (Ruaden, *et al.*, 2017) seperti, perhitungan partikel tersuspensi (Wikanigrum, *et al.*, 2021); kekasaran permukaan (Budiana, *et al.*, 2020); radiograf periapikal (Thomas, *et al.*, 2017); dan lain-lain. Selain mudah untuk dipahami, ImageJ memiliki berbagai analisis parameter bentuk dan dapat diterapkan untuk menganalisis dimensi serta ukuran distribusi (Igathinathane, *et al.*, 2008)

Guna memudahkan proses analisis ukuran pori masker kain menggunakan ImageJ, dapat dilakukan dengan metode *Thresholding*. Namun, terdapat banyak algoritma pada *thresholding* seperti default, huang, intermodes, dan isodata (Nichele, *et al.*, 2020). Setiap algoritma tersebut memiliki kelebihan yang berbeda dalam setiap pengukurannya. Tidak semua algoritma mampu menghasilkan nilai yang sama untuk setiap objek yang berbeda. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan analisis terkait algoritma yang paling cocok digunakan untuk mengukur pori masker kain.

## METODE PENELITIAN

Masker kain yang digunakan dalam penelitian ini merupakan salah satu masker yang dijual di Kota Pangkalpinang. Masker kain tersebut selanjutnya

diambil citra porinya menggunakan kamera *smartphone*. Agar dapat memperoleh perbesaran yang baik maka pada *smartphone* yang digunakan, di-*install* aplikasi: Magnifier Zoom Microscope agar dapat dilakukan perbesaran hingga 10 kali. Pengambilan foto masker dilakukan pada jarak 10 cm dan agar diperoleh pori secara jelas maka pada bagian belakang masker di sinari dengan cahaya. Selanjutnya citra atau foto yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan software ImageJ dengan variasi algoritma *Thresholding* yaitu, default, huang, intermodes, dan isodata. Selanjutnya, data pengukuran yang dihasilkan dengan metode *thresholding* dibandingkan dengan pengukuran secara manual (tanpa *thresholding*) untuk menentukan kesesuaian dan keakuratan nilai yang diperoleh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran pori masker kain penting dilakukan guna mengevaluasi fungsi utama dari pemakaian masker itu sendiri. Masker yang baik ialah masker yang mampu menghalangi partikel ataupun penyebaran penyakit yang transmisinya melalui udara. Dengan kata lain, ukuran pori masker menjadi parameter utama dalam kegunaannya sebagai filter.

Gambar 1 menunjukkan sampel masker kain yang akan dianalisis ukuran porinya. Terlihat jika citra pori masker kain yang diambil menunjukkan pori yang jelas. Penggunaan flash atau pencahayaan pada bagian bawah masker kain bertujuan untuk menghasilkan citra pori yang lebih jelas.



**Gambar 1.** (a) Masker kain, (b) Citra pori masker kain menggunakan aplikasi perbesaran.

Citra pori yang dihasilkan agar bisa di dianalisis, perlu dilakukan proses binerisasi. Proses binerisasi bertujuan untuk menghasilkan citra biner yaitu sebuah

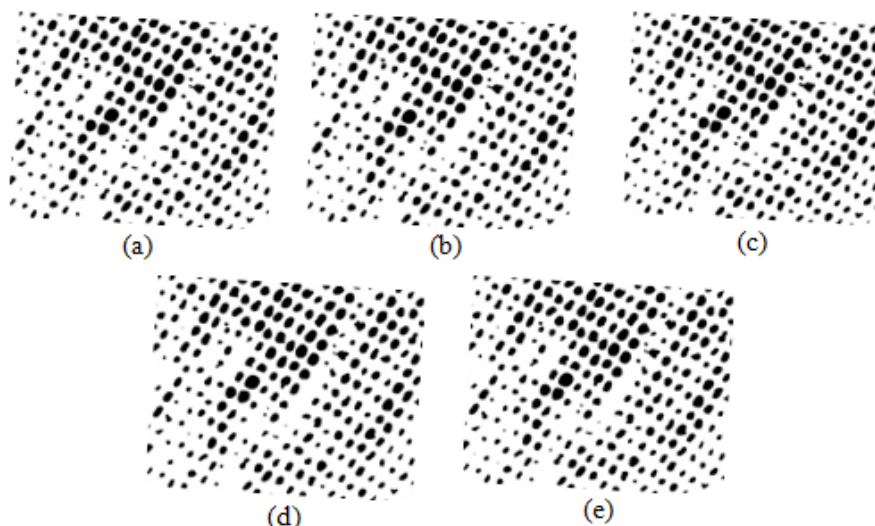
citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai untuk tiap pixel, dengan warna yaitu hitam dan putih. Analisis ukuran pori dapat dilakukan dengan berbagai metode baik secara manual maupun *thresholding* seperti yang disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan pengamatan secara langsung dari hasil binerisasi, tidak terlihat adanya perbedaan yang menonjol dari kelima citra.

Berdasarkan data distribusi ukuran pori seperti yang telah disajikan pada Gambar 3, menunjukkan bahwa pengukuran pori menggunakan algoritma default dan isodata memiliki bentuk histogram dan distribusi yang hampir sama dibandingkan dengan algoritma lainnya. Jumlah ukuran pori yang terdeteksi dengan kedua metode ini juga sama yaitu 261 data. Jumlah tersebut memiliki nilai yang berbeda dibandingkan perhitungan tanpa *thresholding*, algoritma huang dan isotermodes yang memiliki nilai berturut-turut yaitu 235, 264, dan 259 data.

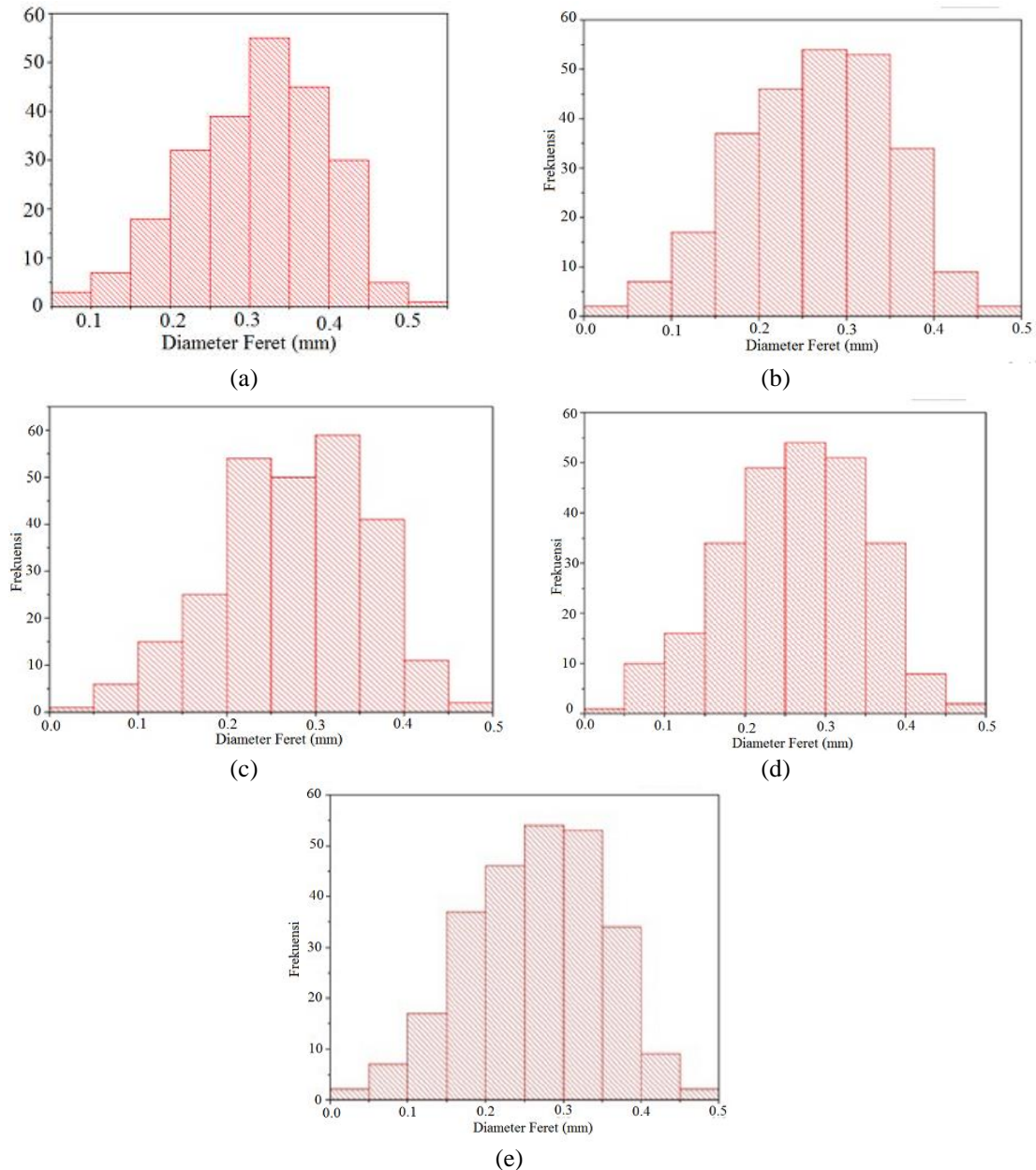
Perhitungan tanpa *thresholding* (manual) memiliki jumlah pori yang paling sedikit dikarenakan dalam proses pemilihan pori yang diukur merupakan pori yang memiliki ukuran yang utuh. Dengan kata lain, pori yang tidak utuh (terputus) seperti yang berada pada bagian keliling citra tidak diukur. Berdasarkan 4 algoritma *thresholding* yang digunakan, algoritma huang memiliki jumlah pori yang paling banyak diukur. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma huang mampu mendeteksi ukuran pori yang paling banyak dibandingkan dengan metode lainnya. Adapun nilai pengukuran pori dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai pengukuran diameter Feret pori masker kain

Pengukuran	Mean (mm)	Nilai Minimum (mm)	Nilai Maksimum (mm)
Manual	0,310	0,0890	0,529
Default	0,265	0,0442	0,470
Huang	0,274	0,0429	0,483
Isotermodes	0,262	0,0375	0,462
IsoData	0,264	0,0375	0,465



**Gambar 2.** (a) Hasil binerisasi tanpa *thresholding*, (b) Hasil binerisasi dengan algoritma default, (c) Hasil binerisasi dengan algoritma Huang, (d) Hasil binerisasi dengan algoritma intermodes, (e) Hasil binerisasi dengan algoritma isodata.



**Gambar 3.** Histogram ukuran pori (a) Tanpa *thresholding* (manual), (b) Algoritma default, (c) Algoritma huang, (d) Algoritma intermodes, (e) Algoritma isodata.

Parameter yang diukur pada ukuran pori masker pada penelitian kali ini adalah diameter Feret. Diameter Feret merupakan sebuah analisis ukuran partikel yang sering digunakan untuk mengevaluasi distribusi ukuran partikel. Secara sederhana diameter Feret didefinisikan sebagai jarak dua titik terjauh suatu bentuk dari sebuah partikel/benda yang pada penelitian ini adalah pori masker kain.

Berdasarkan Tabel 1, pengukuran secara manual menunjukkan nilai rata-rata ukuran diameter Feret pori sebesar 0,310 mm dengan nilai minimum dan maksimum berturut-turut yaitu 0,890 dan 0,529. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengukuran menggunakan algoritma huang memiliki nilai yang paling mendekati perhitungan secara manual. Hal ini mengidentifikasi bahwa, selain mampu mendeteksi jumlah ukuran pori paling banyak, juga mampu menghasilkan pengukuran pori yang mendekati pengukuran secara manual atau dengan kata lain, algoritma huang merupakan algoritma yang paling cocok digunakan untuk mengukur pori masker kain.

## KESIMPULAN

Analisis citra pori masker kain menggunakan ImageJ dengan parameter diameter Feret menghasilkan nilai pengukuran yang berbeda-beda untuk setiap algoritma *thresholding* yang digunakan. Perbedaan itu terletak pada jumlah hasil ukuran pori yang terdeteksi dan nilai diameter Feret yang dihasilkan. Berdasarkan 4 algoritma *thresholding* yang digunakan, algoritma Huang memiliki jumlah pori yang paling banyak yaitu 264. Selain mampu mendeteksi jumlah ukuran pori paling banyak, juga mampu menghasilkan pengukuran pori yang mendekati pengukuran secara manual.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) atas bantuan pendanaan penelitian ini melalui Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Riset Eksakta Tahun 2021 (PKM-RE 2021) dan Fakultas Teknik Universitas

Bangka Belitung atas pembiayaan publikasi artikel ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, J.T., Iswahyuni, S, Rejo, & et al., 2020. Penggunaan Masker dalam Pencegahan dan Penanganan Covid-19: Rasionalitas, dan Isu Terkini. *Avicenna: Journal of Helth Research*, 3(2), pp. 84-95.
- Budiana, B., Nakul, F., Wivanius, N., Sugandi, B., & Yolanda, R., 2020. Analisis Kekasaran Permukaan Besi ASTM36 dengan Menggunakan Surftest dan Image-J. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 4(2), pp. 49-54.
- Chughtai, A.A., Seale, H., & Macintyre, C.R., 2020. Effectiveness of Cloth Masks for Protection Against Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *Emerging Infectious Diseases*, 26(10). pp. 1-5.
- Igathinathane, C, L.O Pordesimo, E.P Columbus, Batchelor, W.D., & Methuku, S.R., 2008. Shape Identification and Particles Size Distribution from Basic Shape Parameters Using ImageJ. *Computer and Electronics in Agriculture*, (63), pp. 168-182.
- Neupane, B.B., Mainali, S., Sharma, A., & Giri B. Optica: microscopic study of surface morphology and filtering efficiency of face masks. *PeerJ*. 2019, 7412. Available form: <https://peerj.com/articles/7142> .
- Nichele, L., Persichetti, V., Lucidi, M., & Cincotti, G., 2020. Quantitative Evaluation of ImageJ Thresholding Algorithms for Microbial Cell Counting. *OSA Continuum*, 3(6), pp. 1417-1427.
- Ruaden, C.T., Schindelin, J., Hiner, M.C., & et al. 2017. ImageJ2: ImageJ for The Next Generation of Scientific Image Data. *BMC Bioinformatics*, 18(529), pp. 1-26.
- Sunjaya, A.P., & Morawska, L., 2020. Evidence Review and Practice Recommendation on the Materil, Design, and Maintenance of Cloth Masks. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 14(5), pp. 42-46.
- Theopilus, Y., Yogasara, T., Theresia, C., & Octavia, J.R., 2020. Analisis Risiko Produk Alat Pelindung Diri (APD) Pencegah Penularan COVID-19 untuk Pekerja Informal di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(2), pp. 115-134.
- Thomas, A., Firman, R.N., & Azhari, A., 2017. Analisis Radiograf Periapikal Menggunakan Software ImageJ pada Granuloma Periapikal pada Perawatan Endodontik. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(2), pp. 105-110.
- Wikaningrum, T., Alvasa, M.G., Panelin, Y., & Hakiki, R., 2021. Turbidity Level Prediction Based on Suspended Particle Counting Through Image Processing Approach. *Serambi Engineering*, 6(1), pp. 1497-1507.