

# **Deteksi Area Pendarahan Otak Pada CT Scan Kepala (Otak) Menggunakan Metode K-Means Clustering**

Nur Fadillah Bustamin<sup>1</sup>  
Nur Inayah Yusuf<sup>2</sup>  
Sri Rahayu<sup>3</sup>  
Andi Baso Kaswar<sup>4\*</sup>

Universitas Negeri Makassar<sup>1,2,3,4</sup>  
Email: a.baso.kaswar@unm.ac.id<sup>4</sup>

**Abstrak.** Pendarahan otak merupakan salah satu penyakit yang sangat berbahaya karena otak merupakan salah satu organ paling vital bagi manusia. Dalam penanganannya, pendarahan otak dapat di ketahui melalui CT Scan kepala yang dilakukan di rumah sakit. Namun pemeriksaan melalui CT Scan tidak dapat mengetahui atau mendiagnosis letak atau area pendarahan otak yang terjadi, sehingga dibutuhkan suatu teknologi yang dapat mengatasi masalah tersebut agar penanganan terkait pendarahan otak dapat dilakukan dengan cepat, tepat dan efisien. Pada penelitian ini, dibuat sebuah pengolahan citra digital untuk mendeteksi area atau letak pendarahan otak pada citra CT Scan menggunakan metode kmeans clustering. Metode yang digunakan terdiri dari proses segmentasi menggunakan k-means untuk memisahkan objek pendarahan dan background, kemudian proses deteksi menggunakan region props untuk memberikan label objek pada hasil segmentasi pendarahan otak sebelumnya. Berdasarkan hasil uji coba program dengan 20 data uji citra diperoleh rata-rata akurasi yaitu sebesar 90%. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses deteksi area pendarahan otak yang diusulkan memiliki akurasi yang tinggi, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan proses yang lebih cepat.

**Keywords:** CT Scan Pendarahan Otak, Algoritma K-Means Clustering, Pendarahan Otak

## **INDONESIAN JOURNAL OF FUNDAMENTAL SCIENCES**

**E-ISSN: 2621-6728**

**P-ISSN: 2621-671X**

**Submitted: 2<sup>nd</sup> January 2022**

**Accepted: 16<sup>th</sup> February 2022**



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## PENDAHULUAN

Pendarahan otak merupakan suatu pendarahan yang letaknya di otak serta area yang ada di sekitarnya. Salah satu bagian dari sistem saraf pusat yang merupakan bagian terpenting dalam tubuh manusia adalah otak. Otak termasuk kedalam salah satu bagian tubuh yang paling penting di karenakan fungsinya sebagai pusat komando. Fungsi utama otak yaitu untuk menerima dan mengirim pesan ke berbagai bagian tubuh dan memberitahu apa yang harus dilakukan dan bagaimana cara melakukannya dengan cara bekerja bersama saraf-saraf yang lain (Simanjuntak, 2018). Salah satu jenis pendarahan otak adalah pendarahan intrakranial.

Pendarahan intrakranial (*intracranial hemorrhage*) merupakan pendarahan yang terletak di dalam kranium otak. Keadaan ini merupakan keadaan darurat yang dapat mengakibatkan kematian. Lokasi terjadinya pendarahan intrakranial ini yaitu pada daerah parenkim otak atau sekitarnya termasuk *epidural hemorrhage*, *subdural hemorrhage*, dan *intracerebral hemorrhage* (Sindemen, 2018). Pendarahan intraserebral atau intracerebral hemorrhage merupakan pendarahan yang paling umum dan terjadi pada parenkim otak yang dapat meluas kedalam secara ventrikel dan sering juga meluas ke bagian subarakhnoid (Japardi, 2003).

Berdasarkan gejala-gejala pendarahan otak yang biasanya ditimbulkan maka harus dilakukan pemeriksaan lanjutan untuk mengetahui kondisi penderita, salah satunya melalui pemeriksaan CT Scan. CT Scan sendiri diartikan sebagai suatu pencitraan diagnosis, dimana komputer sebagai pengolah data sinar-X yang telah mengalami atenuasi dalam tubuh pasien dimanfaatkan (Seeram, 2001). CT Scan memanfaatkan sinar-X yang digunakan untuk menghasilkan gambar penampang tubuh dua dimensi. Gambar yang dihasilkan dengan rotasi cepat 360° tabung sinar-X disekitar tubuh pasien yang akan diambil gambarnya. Setelah itu radiasi yang ditransmisikan akan diukur dengan cincin detektor radiasi sensitif yang letaknya ada pada gantry disekitar pasien (Muller, 2010).

CT Scan kepala merupakan metode pemeriksaan radiologi terpilih untuk mengevaluasi pasien cedera kepala. Analisa bentuk *tomografi* tidak mampu di amati dengan kasat mata dalam menentukan letak atau area yang terkena penyakit pada pasien, karena penentuan area dan letak seperti halnya pendarahan otak sangat membantu di dalam dunia medis untuk melakukan tindakan tepat apa yang harus dilakukan kedepan pada pasien. Penentuan letak atau area dari data CT Scan yang terkena pendarahan otak tidak bisa melalui pandangan atau penilaian orang saja, karena manusia punya sifat *human error* yang penilaiannya tidak selamanya benar, maka dari itu hasil yang diperoleh dapat tidak sesuai. Terutama hal ini merupakan masalah kelanjutan hidup dari pasien maka sangat diperlukan suatu metode yang bisa mengevaluasi, mengenal dan mendeteksi letak atau area yang mengalami pendarahan otak dari data CT Scan pasien. Oleh karena itu dibutuhkan suatu teknologi baru yang dapat mengetahui area atau letak terjadinya pendarahan pada hasil CT Scan yang didapatkan.

Salah satu penelitian terkait yang sudah dilakukan sebelumnya adalah penelitian yang dilakukan oleh amalia rahmi simanjuntak yang berjudul klasifikasi pendarahan otak menggunakan beckpropagation neural network (Simanjuntak, 2018). Sistem ini dapat melakukan proses klasifikasi pendarahan otak dengan akurasi

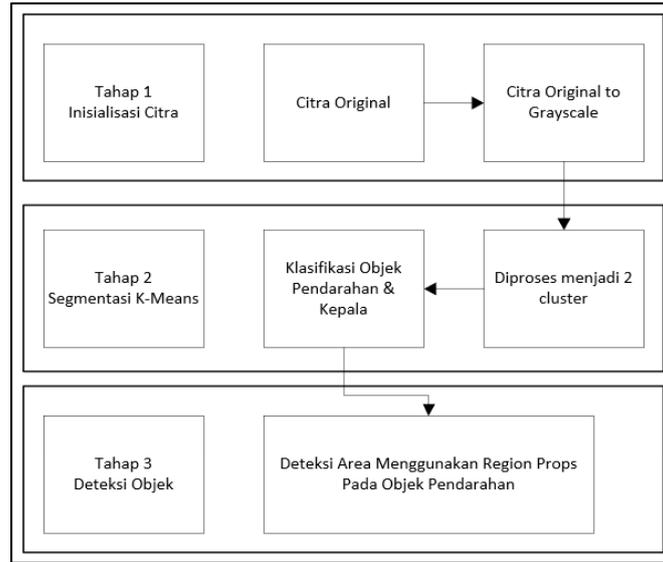
yang cukup tinggi yaitu 88%. Namun masih sering terjadi kesalahan klasifikasi dipengaruhi oleh bentuk atau pola yang mirip antara dua atau lebih kategori pendarahan otak. Penelitian lainnya yang sudah pernah dilakukan adalah penelitian oleh Devin Prastyia yang berjudul identifikasi pendarahan otak pada citra CT Scan pendarahan otak menggunakan metode expectation maximization mixture model (EM-GMM) (Devin, 2017). Aplikasi yang dibuat untuk mengidentifikasi pendarahan otak ini dapat mendeteksi luka yang terdapat pada otak dengan cepat dan akurat. Namun diharapkan untuk penelitian selanjutnya, citra yang digunakan bukan hasil CT Scan melainkan citra MRI yang lebih spesifik sehingga dapat diperoleh citra hasil yang lebih akurat.

Penelitian terkait lainnya yaitu penelitian oleh Kus Abdul Wahid yang berjudul pendekatan perhitungan volume pendarahan otak dengan metode manual ABC/2 dan  $\frac{2}{3}Sh$  terhadap metode automatic voxel calculation hounsfield unit (Wahid, 2020). Sistem ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui perhitungan manual yang optimal mendekati perhitungan automatic yang dapat dijadikan acuan pada perhitungan volume darah dengan menggunakan alat CT Scan single slice dilapangan. Penelitian terakhir yang terkait adalah penelitian yang berjudul pengukuran volume pendarahan otak pasien stroke hemoragik intraserebral hasil Multi Slice CT Scan (MSCT) menggunakan gradient vector flow (GVF) (Rudiansyah, 2018). Sistem ini dapat melakukan pengukuran volume dari pendarahan otak pasien stroke hemoragik intraserebral pada hasil MSCT dengan hasil berupa luas area dari volume tersebut.

Pada penelitian ini, kami mengusulkan sebuah pengolahan citra digital untuk mendeteksi area atau letak daerah pendarahan pada citra CT Scan pendarahan otak menggunakan metode k-means clustering. Metode yang kami gunakan ini terdiri dari 3 tahap utama yaitu tahap inialisasi citra, tahap segmentasi menggunakan kmeans clustering, dan tahap deteksi area objek menggunakan pixel region pada hasil segmentasi yang ada. Berdasarkan hasil uji coba program dengan 20 data uji citra diperoleh rata-rata akurasi yaitu sebesar 90%. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses deteksi area pendarahan otak yang diusulkan memiliki akurasi yang tinggi, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan proses yang lebih cepat. Dengan proses deteksi yang diusulkan, diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam menentukan area pendarahan otak berdasarkan hasil citra CT Scan kepala.

### **METODE PENELITIAN**

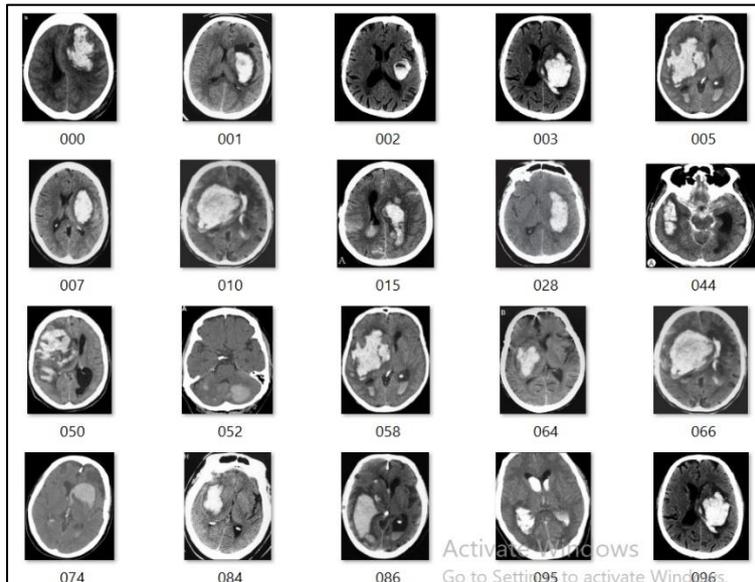
Metode yang digunakan memiliki 3 tahapan yaitu tahap inialisasi citra, tahap segmentasi dan tahap deteksi area. Gambar arsitektur sistem dan flowchart sistem dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Arsitektur Sistem

### Tahap Inisialisasi Citra

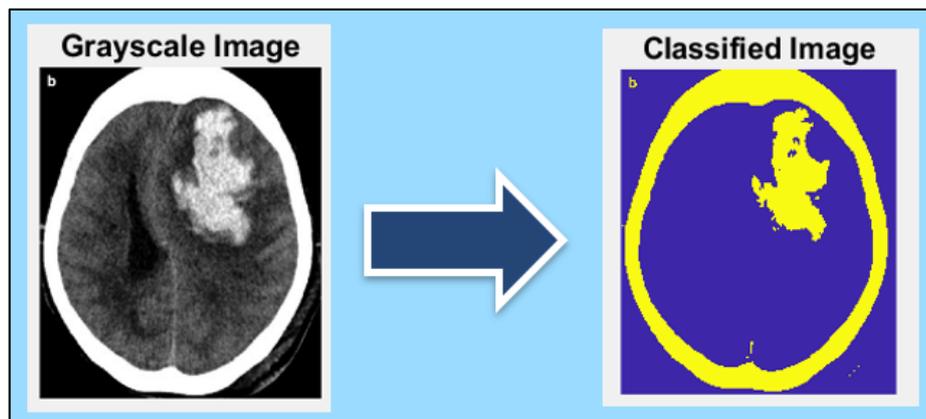
Pada tahap ini dilakukan proses inisiaisasi citra dengan mengubah citra original menjadi citra grayscale. Pada tahap ini, dilakukan proses pengubahan citra original menjadi citra grayscale pada dataset citra CT scan pendarahan otak yang berjumlah total 20 gambar yang didapatkan dari salah satu platform dataset yaitu situs Kaggle. Masing-masing gambar memiliki ukuran pixel yang berbeda-beda dengan format PNG. Setelah proses pencarian dataset citra selesai, citra tersebut dimasukkan ke dalam file data uji. Tahap terakhir inisialisasi adalah dengan mengonversi citra original menjadi citra grayscale.



Gambar 2. Data Uji Citra CT Scan Pendarahan Otak

### Tahap Segmentasi

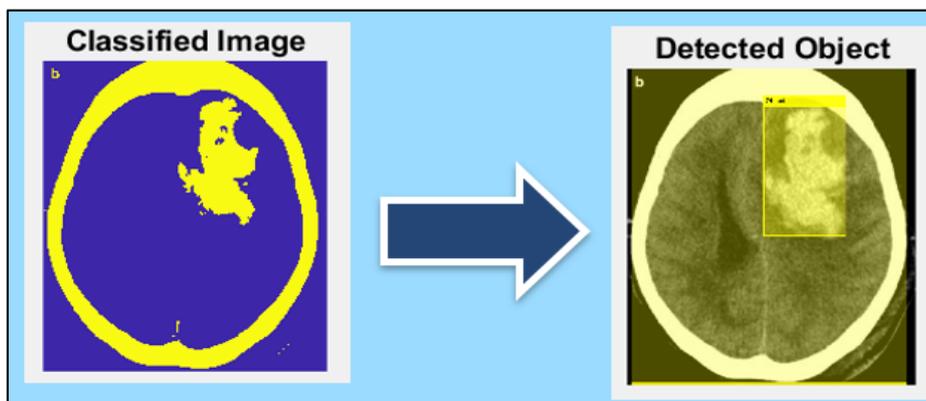
Tahap ini menjelaskan tentang proses segmentasi yang dilakukan yaitu segmentasi k-means clustering. K-means clustering merupakan salah satu algoritma yang dapat membagi data menjadi beberapa bagian kluster atau kelompok. Proses pembagian data ini didasarkan pada jarak terdekat antara data dengan centroid masing-masing kluster atau kelompok. Pada tahap ini akan dikelompokkan 2 cluster yaitu objek dan background. Objek yang sudah teridentifikasi akan diberikan label pada tahap deteksi selanjutnya untuk memperjelas area objek pendarahan pada hasil CT Scan pendarahan otak yang diuji.



Gambar 3. Tahap Segmentasi

### Tahap Deteksi Area Objek

Tahap ini menjelaskan proses deteksi area objek yang diinginkan berdasarkan proses segmentasi sebelumnya. Dari hasil pengelompokan objek pendarahan dan objek background, hasil objek pendarahan akan diberikan label menggunakan pixel props. Hal tersebut berguna untuk mengetahui area dari objek pendarahan yang ada pada citra CT Scan pendarahan otak.



Gambar 4. Tahap Deteksi Objek

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, kami menggunakan dataset atau data uji dari citra CT scan pendarahan otak (pendarahan intraserebral). Jumlah dari citra yang digunakan adalah 20 citra, dengan ukuran pixel yang berbeda-beda dan semua citra dalam format png. Pada metode yang kami usulkan, digunakan fitur citra grayscale. Kemudian dilakukan proses segmentasi menggunakan kmeans clustering. Tahap ini menjelaskan tentang proses segmentasi yang dilakukan yaitu segmentasi k-means clustering. K-means clustering merupakan salah satu algoritma yang dapat membagi data menjadi beberapa bagian kluster atau kelompok. Proses pembagian data ini didasarkan pada jarak terdekat antara data dengan centroid masing-masing kluster atau kelompok. Pada tahap ini akan dikelompokkan 2 cluster yaitu objek dan background.

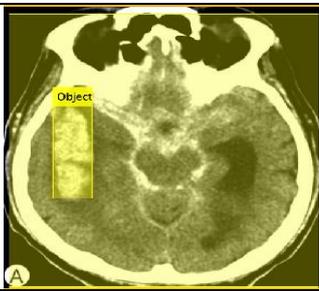
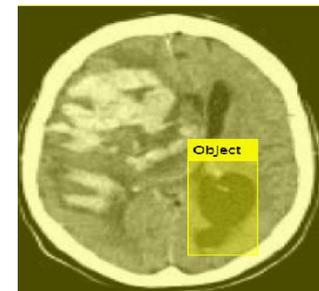
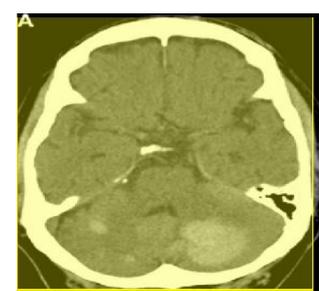
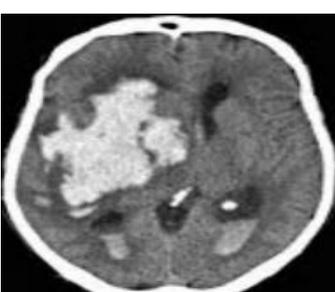
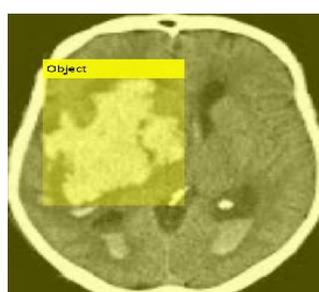
Objek yang sudah teridentifikasi akan diberikan label pada tahap deteksi selanjutnya untuk memperjelas area objek pendarahan pada hasil CT Scan pendarahan otak yang diuji. Kemudian tahap terakhir adalah tahap deteksi objek. Pada tahap tersebut menjelaskan proses deteksi area objek yang diinginkan berdasarkan proses segmentasi sebelumnya. Dari hasil pengelompokan objek pendarahan dan objek background, hasil objek pendarahan akan diberikan label menggunakan pixel props. Hal tersebut berguna untuk mengetahui area dari objek pendarahan yang ada pada citra CT Scan pendarahan otak. Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan terhadap keseluruhan citra, diperoleh tingkat akurasi sebesar 90%. Dari 20 data uji, diperoleh 2 citra yang hasil akurasi deteksinya tidak sesuai, yang ditampilkan pada Tabel 1. Kemudian dapat dilihat hasil pengujian 4 citra pada Tabel 2.

Tabel 1. Tabel Data Akurasi

No	Citra Ke-	Hasil Deteksi Cita
1	1	Sesuai
2	2	Sesuai
3	3	Sesuai
4	4	Sesuai
5	5	Sesuai
6	6	Sesuai
7	7	Sesuai
8	8	Sesuai
9	9	Sesuai
10	10	Sesuai
11	11	Tidak Sesuai
12	12	Tidak Sesuai
13	13	Sesuai
14	14	Sesuai
15	15	Sesuai
16	16	Sesuai
17	17	Sesuai

18	18	Sesuai
19	19	Sesuai
20	20	Sesuai

Tabel 2. Tabel Data Pengujian 4 Citra

Citra Ke-	Citra Original	Citra Hasil Deteksi	Keterangan
10.			Sesuai
11.			Tidak Sesuai
12.			Tidak Sesuai
13.			Sesuai

Berdasarkan Tabel 1, dapat kita ketahui bahwa 20 citra pengujian yang merupakan hasil citra CT Scan pendarahan otak memiliki tingkat akurasi deteksi yang benar sebesar 90% dengan jumlah data uji yang terdeteksi dengan benar yaitu 18 citra, dan 2 citra lainnya tidak terdeteksi dengan benar. Pada tabel 2, terdapat 2 citra yang

dapat terdeteksi dengan benar yaitu citra ke-10 dan citra ke-13. Namun terdapat juga citra yang tidak terdeteksi dengan benar yaitu citra ke-11 dan citra ke-12.

Jika diperhatikan, citra ke-11 memiliki gambar pendarahan yang melebar dan tidak berkumpul pada satu titik, sehingga metode yang digunakan yaitu k-means clustering tidak dapat mengelompokkan objek dengan baik. Selain itu citra tersebut juga memiliki hasil segmentasi objek yang salah, dimana hasil segmentasi objek dan background tertukar karena program yang dibuat membaca objek sebagai background. Hasil deteksi pada citra ke-11 merupakan deteksi banyak objek sedangkan pada citra ke-12, hasil deteksinya hanya satu objek menyeluruh yaitu gambar citra originalnya saja. Hal tersebut dikarenakan warna objek pendarahan tidak terlalu jelas, dan warnanya hampir sama dengan warna background, sehingga citra objek tidak dapat dideteksi dengan baik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba program dengan 20 data uji citra diperoleh rata-rata akurasi yaitu sebesar 90%. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses deteksi area pendarahan otak yang diusulkan memiliki akurasi yang tinggi, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan proses yang lebih cepat. Dengan proses deteksi yang diusulkan, diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam menentukan area pendarahan otak berdasarkan hasil citra CT Scan kepala.

Saran untuk pengembangan sistem ini kedepannya, diharapkan ada metode lain yang bisa meningkatkan nilai akurasi pada proses deteksi area objek pendarahan. Sehingga hasil akhirnya bisa lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Devin, P. W. (2017). Identifikasi Pendarahan Otak Pada Citra CT Scan Pendarahan Otak Menggunakan Metode Expectation Maximization Gaussian Mixture Model (EM-GMM). Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya Bandar Lampung.
- Japardi, I. (2003). Pendarahan pada Otak. Universitas Sumatera Utara.
- Muller, A., & Cantatore, P. (2010). Introduction to Computed Tomography. Technical University of Denmark.
- Rudiansyah, M. (2018). Pengukuran Volume Pendarahan Otak Pasien Stroke Hemoragik Intracerebral Hasil Multi Slice CT Scan (MSCT) Menggunakan Gradient Vector Flow (GVF). Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Seeram, E. (2001). Computed Tomography [Physical Principles, Clinical Application, and Quality Control. W.B.Saunders Company Canada.
- Simanjuntak, A. R. (2018). Klasifikasi Pendarahan Otak Menggunakan Backpropagation Neural Network. Universitas Sumatera Selatan.
- Sindemen, I. G.P.S. (2018). Peningkatan Glasgow Coma Scale yang Signifikan pada Pasien Epidural Hematoma Post Trepanasi Evakuasi Klot. Universitas Udayana. <https://erepo.unud.ac.id/id/eprint/20633>.
- Wahid, K. A. (2020). Pendekatan Perhitungan Volume Pendarahan Otak Dengan Metode Manual ABC/2 Dan 2/3Sh Terhadap Metode Automatic Voxel Calculation Hounsfield Unit. Universitas Airlangga.