

## PENERAPAN METODE HAAR-LIKE FEATURE DAN ALGORITMA ADABOOST DALAM PENENTUAN KLASIFIKASI HAMA TANAMAN KOPI

Supiyandi<sup>1</sup>, Muhammad Siddik Hasibuan<sup>2</sup>, Hotmaidah Harahap<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan

<sup>2,3</sup>Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

e-mail: <sup>1</sup>supiyandi.mkom@gmail.com, <sup>2</sup>muhammadsiddik@uinsu.ac.id,

<sup>3</sup>hotmaidahharahap2400@gmail.com

**Abstract:** Coffee is one of the mainstay commodities of the plantation sector that contributes considerable foreign exchange, this can be seen from the increasing number of coffee lovers spread across Indonesia. However, to produce quality coffee beans, care is needed, one of which is in the handling and prevention of pests and diseases that attack coffee plants. Many coffee farmers have difficulty in recognizing the characteristics of pests or diseases that attack coffee plants, both on the leaves, stems and coffee fruit. Errors in recognizing the characteristics of these pests or diseases will result in errors in the process of dealing with them, of course, will affect crop yields. To facilitate the recognition of the characteristics of these pests and diseases, it is necessary to build an application that can recognize the characteristics of pests and diseases that attack coffee plants, so that it can provide information to farmers what pests or diseases are attacking the coffee plants they manage. Haar Like Feature and Adaboost is one of the algorithms that can be used in image identification and classification, so that the use of this algorithm can increase the accuracy of detecting pests and diseases on coffee plants.

**Keywords:** Matlab, Pests, Coffee Plants, Classification, Haar Like Feature, Adaboost

**Abstrak:** Kopi adalah merupakan salah komoditi andalan dari sektor perkebunan yang turut menyumbang devisa cukup besar, hal ini dapat dilihat dari semakin meningkatnya penikmat kopi yang tersebar di Indonesia. Namun demikian ternyata untuk menghasilkan biji kopi yang berkualitas diperlukan perawatan, salah satunya adalah pada penanganan dan pencegahan hama dan penyakit yang menyerang tanaman kopi. Banyak petani yang kopi yang kesulitan dalam mengenali ciri dari hama atau penyakit yang menyerang tanaman kopi, baik pada daun, batang dan buah kopi. Kesalahan dalam mengenali ciri dari hama atau penyakit ini akan berakibat pada kesalahan dalam proses mengatasinya, tentunya akan berpengaruh pada hasil panen. Untuk memudahkan dalam pengenalan ciri dari hama dan penyakit ini perlu dibangun aplikasi yang dapat mengenali ciri dari hama dan penyakit yang menyerang tanaman kopi, sehingga dapat memberikan informasi kepada petani hama atau penyakit apa yang sedang menyerang tanaman kopi yang dikelolanya. Haar Like Feature dan Adaboost adalah merupakan salah satu algoritma yang dapat dipergunakan dalam melakukan identifikasi dan klasifikasi citra, sehingga dengan penggunaan algoritma ini dapat meningkatkan akurasi pendeteksian hama dan penyakit pada tanaman kopi.

**Kata kunci:** Matlab, Hama, Tanaman Kopi, Klasifikasi, Haar Like Feature, Adaboost

### PENDAHULUAN

Mengonsumsi kopi saat ini sudah menjadi bagian dari gaya hidup masyarakat, tidak hanya di Indonesia

namun juga diseluruh dunia. Di Indonesia sendiri minat masyarakat terhadap kopi dapat terlihat jelas dari banyaknya warung-warung kopi tradisional maupun modern yang dipenuhi oleh pengunjung.

Kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis yang lumayan tinggi. Konsumsi kopi dunia mencapai 70% berasal dari spesies kopi arabika dan 26% berasal dari spesies kopi robusta. Kopi berasal dari Afrika, yaitu daerah pegunungan di Etopia. Namun kopi sendiri baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan diluar daerah asalnya, yaitu yaman dibagian selatan Arab, melalui para saudagar Arab.

Hama merupakan salah satu jenis organisme pengganggu tanaman (OPT) yang karena aktivitasnya dapat merusak tanaman dan menyebabkan kerugian pada tanaman. Serangan hama ini dapat terjadi mulai dari benih hingga pasca panen (hama gudang). Pengertian hama dalam arti luas merupakan semua macam bentuk gangguan yang dapat menyebabkan kerusakan dan kerugian pada manusia, ternak dan tanaman. Sedangkan pengertian hama dalam arti sempit yaitu semua jenis hewan yang berpotensi mengganggu pada kegiatan budidaya tanaman yang berakibat merukan tanaman dan menurunkan produksi tanaman secara ekonomis.

Beberapa hama yang sering ditemui pada tanaman kopi antara lain penggerek buah, penggerek batang merah, penggerek cabang dan ranting, dan kutuh hijau. Sedangkan penyakit pada tanaman kopi meliputi penyakit yang disebabkan oleh jamur seperti karat daun, bercak daun, jamur akar, mati pucuk dan penyakit yang disebabkan oleh nematoda. Bubuk putih dan kutu putih termasuk dalam golongan hama kurang penting sedangkan penggerek buah termasuk hama penting. Penyakit karat daun juga termasuk kedalam penyakit penting. Hama dan penyakit yang termasuk dalam golongan penting sangat merugikan karena mampu menurunkan produktivitas hasil panen kopi dan dapat mencapai populasi yang tinggi.

Dalam penelitian ini akan dilakukan identifikasi dan klasifikasi pada hama yang menyerang daun tanaman kopi

menggunakan metode haar like feature dan algoritma adaboost. Haar like feature dalam penelitian ini berfungsi untuk melakukan ekstraksi dan klasifikasi awal yang kemudian dilanjutkan dengan melakukan penerapan Algoritma Adaboost untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang maksimal sehingga memudahkan dalam proses analisis fitur dan klasifikasi hama yang ditemukan pada daun tanaman kopi.

## **METODE**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **Penelitian Kepustakaan**

Penelitian ini penulis lakukan untuk memperoleh data dengan meneliti dan berkonsentrasi pada tulisan atau sumber yang diidentifikasi dengan masalah yang diteliti

. Penelitian kepustakaan bias didapat dengan cara mencari jurnal, ebook yang diambil dari internet yang berencana untuk menemukan hipotesis saat ini dengan masalah yang diteliti.

### **Observasi**

Pada bagian ini akan dilakukan pengamatan langsung ke lokasi perkebunan kopi yang terletak di Dusun Makmur, Desa Simatahari, Kecamatan Kotapinang, Kabupaten Labuhanbatu Selatan, Prov Sumatera Utara untuk melihat secara langsung kegiatan diperkebunan kopi terutama pada bagian pembibitan, perawatan dan pencegahan hama dan penyakit tanaman, juga sekaligus untuk mendapatkan contoh foto-foto kondisi dari tanaman yang terserang hama

### **Wawancara**

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber. Sebelum melakukan wawancara, peneliti menulis

terlebih dahulu membuat daftar pertanyaan guna untuk memudahkan proses wawancara dan mendapatkan sebuah data yang lengkap sehingga lebih mudah untuk melakukan analisa data. Wawancara yang dilakukan dengan tanya jawab kepada petani kopi di Dusun Makmur, Desa Simatahari, Kecamatan Kotapinang, Kabupaten Labuhanbatu Selatan, Prov Sumatera Utara. Hal ini dilakukan untuk menggali, mengumpulkan, menemukan informasi yang dibutuhkan atau yang berhubungan dengan penelitian. Berdasarkan data yang di dapat dari hasil Penelitian Kepustakaan, Observasi dan Wawancara yaitu citra hama kopi yang dikumpulkan sebanyak 30. Instrumen dalam teknik pengumpulan data wawancara menggunakan Perekam suara sebagai media elektronik yang digunakan saat peneliti melakukan wawancara dengan petani kopi.

### Metode Haar Like Feature

Haar-Like Feature adalah metode yang digunakan untuk mendeteksi objek, juga disebut sebagai Viola Jones metode karena pengenalan oleh Paul Viola dan Michael Jones. Prosedur deteksi objek menurut Viola-Jones mengklasifikasikan gambar berdasarkan nilai fitur sederhana. Ada banyak fitur yang dapat digunakan. Nilai dari fitur dua persegi panjang adalah perbedaan antara jumlah piksel dalam dua wilayah persegi panjang.

Fitur persegi panjang dapat dihitung dengan sangat cepat menggunakan representasi perantara untuk gambar yang kita sebut integral. Gambar integral dilokasi  $x, y$  mengandung jumlah piksel di atas dan di sebelah kiri,  $y$ :

$$ii(x,y) = \sum_{(x' \leq x, y' \leq y)} [i(x',y')]$$

Keterangan :

$ii(x, y)$  = Citra integral pada lokasi  $x, y$

$i(x', y')$  = Nilai pixel pada citra as

### Adaptive Boosting

Adaptive boosting (adaboost) merupakan salah satu dari beberapa varian pada algoritma boosting. Adaboost merupakan ensemble learning yang sering

digunakan pada algoritma boosting[16]. Boosting bisa dikombinasikan dengan classifier algoritma yang lain untuk meningkatkan performa klasifikasi. Tentunya secara intuitif, penggabungan beberapa model akan membantu jika model tersebut berbeda satu sama lain.

Adaboost dan variannya telah sukses diterapkan pada beberapa bidang (domain) karena dasar teorinya yang kuat, prediksi yang akurat, dan kesederhanaan yang besar. Langkah-langkah pada algoritma adaboost adalah sebagai berikut:

**Input:** Suatu kumpulan sample penelitian dengan label  $\{(x_i, y_i), \dots, (x_N, y_N)\}$ , suatu component learn algoritma, jumlah perputaran  $T$

**Initialize:** Bobot suatu sampel pelatihan  $W_i^1 = 1/N$ , untuk semua  $i=1, \dots, N$ .

Gunakan component learn algoritma untuk melatih suatu komponen klasifikasi,  $h_t$ , pada sample bobot pelatihan.

Hitung kesalahan pelatihannya pada  $h_t : \epsilon_t = \sum_{(i=1)}^N W_i^t, y \neq h_t(x_i)$

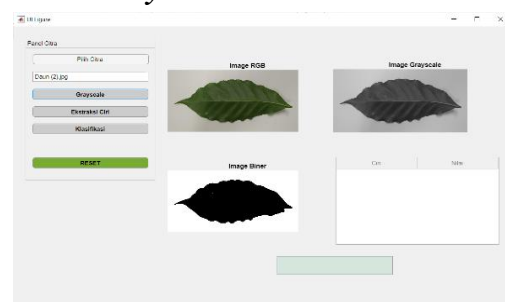
Tetapkan bobot untuk component classifier  $h_t = a_t = 1/2 \ln((1-\epsilon_t)/\epsilon_t)$

Update bobot sample pelatihan  $W_i^{t+1} = (W_i^t \exp\{-a_t y_i h_t(x_i)\}) / C_t, i=1, \dots, N$   $C_t$  adalah suatu konstanta normalisasi.

**Output:**  $f(x) = \text{sign}(\sum_{(t=1)}^T [a_t h_t(x)])$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Greyscale dan Biner

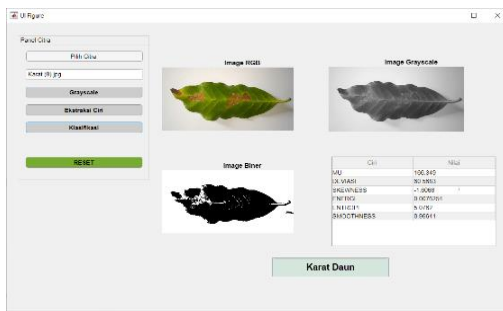


**Gambar 1** Tampilan Setelah Proses Greyscale dan Biner Citra

Waktu proses yang dibutuhkan dalam melakukan pemrosesan citra RGB dan Biner menjadi citra greyscale dan biner akan tergantung dengan ukuran dari citra RGB yang diproses, semakin besar ukuran citra RGB, maka hasil proses RGB menjadi greyscale dan biner akan semakin lama.

### Klasifikasi Karat Daun

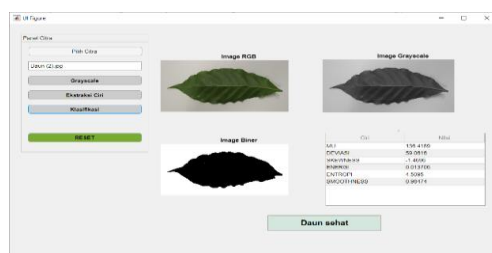
Proses ini adalah proses melakukan perbandingan nilai yang diperoleh dari ekstraksi *features* yang dihasilkan dari citra uji dengan *features* yang ada pada dataset.



Gambar 2 Hasil Klasifikasi Karat Daun

Berdasarkan pada gambar diatas, proses klasifikasi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji karat daun berhasil di klasifikasi sebagai jenis “karat daun”, sehingga klasifikasi sistem benar, tetapi pada sistem klasifikasi perhitungan kecocokan fitur manual hasil perhitungannya tidak sama dengan di sistem dikarenakan di perhitungan manual menggunakan piksel 4x4, sedangkan ukuran citra yang dipakai di matlab itu menggunakan ukuran yang besar.

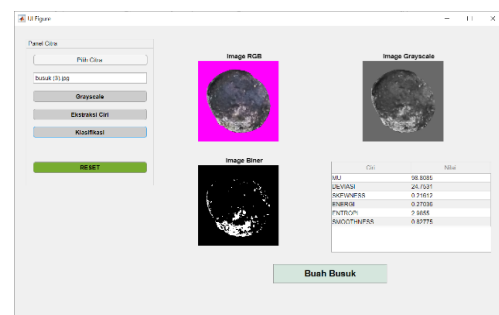
### Klasifikasi Daun Sehat



Gambar 3 Hasil Klasifikasi Daun Sehat

Berdasarkan pada gambar diatas, proses klasifikasi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji daun Sehat berhasil di klasifikasi sebagai jenis “daun sehat”, sehingga klasifikasi sistem benar, tetapi pada sistem klasifikasi perhitungan kecocokan fitur manual hasil perhitungannya tidak sama dengan di sistem dikarenakan di perhitungan manual menggunakan piksel 4x4, sedangkan ukuran citra yang dipakai di matlab itu menggunakan ukuran yang besar.

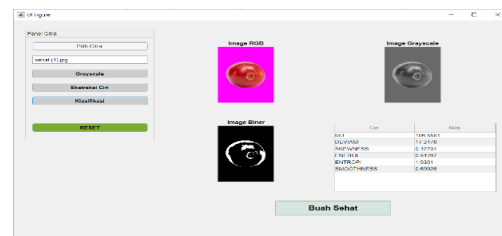
### Klasifikasi Buah Busuk



Gambar 4 Hasil Klasifikasi Buah Busuk

Berdasarkan pada gambar diatas, proses klasifikasi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji Buah Busuk berhasil di klasifikasi sebagai jenis “Buah Busuk”, sehingga klasifikasi sistem benar, tetapi pada sistem klasifikasi perhitungan kecocokan fitur manual hasil perhitungannya tidak sama dengan di sistem dikarenakan di perhitungan manual menggunakan piksel 4x4, sedangkan ukuran citra yang dipakai di matlab itu menggunakan ukuran yang besar.

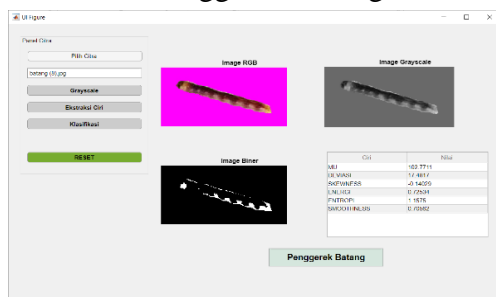
### 1. Klasifikasi Buah Sehat



Gambar 5 Hasil Klasifikasi Buah Sehat

Berdasarkan pada gambar diatas, proses klasifikasi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji Buah Sehat berhasil di klasifikasi sebagai jenis “Buah Sehat”, sehingga klasifikasi sistem benar, tetapi pada sistem klasifikasi perhitungan kecocokan fitur manual hasil perhitungannya tidak sama dengan di sistem dikarenakan di perhitungan manual menggunakan piksel 4x4, sedangkan ukuran citra yang dipakai di matlab itu menggunakan ukuran yang besar.

### Klasifikasi Penggerek Batang



**Gambar 6 Hasil Klasifikasi Penggerek Batang**

Berdasarkan pada gambar diatas, proses klasifikasi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji penggerek batang berhasil di klasifikasi sebagai jenis “penggerek batang”, sehingga klasifikasi sistem benar, tetapi pada sistem klasifikasi perhitungan kecocokan fitur manual hasil perhitungannya tidak sama dengan di sistem dikarenakan di perhitungan manual menggunakan piksel 4x4, sedangkan ukuran citra yang dipakai di matlab itu menggunakan ukuran yang besar.

### SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian yang dilakukan dengan mengklasifikasi Hama Tanaman Kopi berdsarakan dari citra tanaman kopi menggunakan metode Haar-Like Feature dan Algoritma Adaboost dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: penelitian menggunakan 100 citra latih yang masing-masing terdiri

20 citra latih pada setiap klasifikasinya. Pada proses pengujian dipergunakan 20 citra yang mewakili masing-masing klasifikasi citra yaitu citra penggerek batang, buah busuk, buah sehat, daun karat dan daun sehat, dari hasil proses pengujian yang telah dilakukan terhadap 20 citra uji berhasil terdeteksi dengan benar 17 buah citra dengan klasifikasi benar, dan 3 citra uji terdeteksi salah. Hasil pengujian pertama diperoleh nilai kecocokan feature adalah sebesar 0.494%. Perbandingan citra latih 2 diperoleh hasil total bernilai 9.024601111, sehingga nilai ketidak cocokan feature adalah 1.128086%. Nilai akurasi yang diperoleh dari hasil pengujian yang telah terhadap 20 citra uji memperoleh persentase akurasi sebesar 80%.

### DAFTAR PUSTAKA

- S. Selvi and L. Ningrum, “Gaya Hidup Minum Kopi Dalam Pengambilan Keputusan Pembelian Kopi (Studi Kasus Pada Kopi Kenangan Gandaria City-Jakarta),” *Kepariwisata J. Ilm.*, vol. 14, no. 1, pp. 23–30, 2021.
- R. D. Permana and L. L. S. Masrilurrahman, “Identifikasi Tingkat Kerusakan Pada Tanaman Kopi Yang Di Sebabkan Oleh Hama Di Desa Karang Sidemen Kecamatan Batukliang Utara Kabupaten Lombok Tengah,” *J. Silva Samalas*, vol. 4, no. 1, pp. 10–14, 2021.
- A. C. Sembiring, J. Tampubolon, and N. Purnasari, “Peningkatan Pengetahuan Petani Kopi Karo dalam Pengolahan Pasca Panen Buah Kopi di Desa Buluhnaman Sumatera Utara,” *J. Mitra Prima*, vol. 5, no. 2, 2023.
- M. Sayuthi, A. Hanan, M. Muklis, and P. Satriyo, “Distribusi hama tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada fase vegetatif dan generatif di Provinsi Aceh,” *J. Agroecotania Publ. Nas. Ilmu Budid. Pertan.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- R. Noorlita Sari, “PENERAPAN IMAGE

- PROCESSING UNTUK DETEKSI HAMA TANAMAN PADI BERBASIS ANDROID.” Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 2021.
- V. Leonardo and N. Milantara, “PESTS AND DISEASES OF ARABIKA COFFEE (*Coffea arabika*) IN HKM SOLOK RADJO, AIE DINGIN, LEMBANG GUMANTI DISTRICT, SOLOK DISTRICT, WEST SUMATRA PROVINCE,” *Sylva J. Penelit. Ilmu-Ilmu Kehutan.*, vol. 12, no. 1, pp. 12–20, 2023.
- A. Thoriq, W. K. Sugandi, R. M. Sampurno, and M. Arief, “Pengetahuan dan tindakan petani dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman kopi berbasis agroforestri di Kecamatan Sukasari, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat,” *J. Agrifor*, vol. 8, no. 1, pp. 33–42, 2019.
- M. Rosadi, D. Aulia Nurhasanah, and M. Siddik Hasibuan, “Clustering Panjang Ruas Jalan di BBPJN Sumut Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 02, no. 1, pp. 29–38, 2023, doi: 10.55537/cosie.v2i1.567.
- W. D. WANDA, “PENGARUH VEREENIGING TOERISTEN VERKEER TERHADAP PERKEMBANGAN PARIWISATA DI BATAVIA PADA MASA KOLONIAL TAHUN 1920-1930,” 2023.
- I. Irwanto, “Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus SMK PGRI 1 Kota Serang-Banten),” *Lect. J. Pendidik.*, vol. 12, no. 1, pp. 86–107, 2021, doi: 10.31849/lectura.v12i1.6093.
- M. Ikhsan Rifki, A. Darti, A. Halim Lubis, M. Siddik Hasibuan, A. Halim Hasugian, and Y. Ramadhan, “Pelatihan Pengenalan Aplikasi Berbasis Web Tinkercad Sebagai Media Simulasi Mikrokontroler Pada SMK Taruna Tekno Nusantara,” *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 28, no. 3, pp. 247–254, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/download/37227/pdf>
- J. Rizki Rahmadanoor, Normajatun, “Perancangan Pelayanan Sistem Antrian Berbasis Online (Studi di Rumah Sakit Umum Daerah H.Baharuddin Kasim Kabupaten Tabalong),” *Tek. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 21–33, 2020.
- S. Sriani, M. S. Hasibuan, and R. Ananda, “Classification of Batu Bara Songket Using Gray-Level Co-Occurrence Matrix and Support Vector Machine,” *J. Ris. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 481–490, 2022, doi: 10.34288/jri.v5i1.469.
- I. Nurjabar and M. Nicky, “Metode Pendeteksi Masker Menggunakan Metode Haar Cascade, Guna Meminimalisir Penularan Covid-19,” *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–55, 2022.
- C. Jatmoko, D. Hartanto, A. F. Kurniawan, E. H. Rachmawanto, C. A. Sari, and F. E. Nilawati, “UJI IMPLEMENTASI ALGORITMA VIOLA-JONES DALAM PENGENALAN WAJAH,” *Dinamik*, vol. 25, no. 2, pp. 68–76, 2020.
- Y. Pristyanto, “Penerapan metode ensemble untuk meningkatkan kinerja algoritme klasifikasi pada imbalanced dataset,” *J. Teknoinfo*, vol. 13, no. 1, pp. 11–16, 2019.
- E. Listiana and M. A. Muslim, “Penerapan Adaboost Untuk Klasifikasi Support Vector Machine Guna Meningkatkan Akurasi Pada Diagnosa Chronic Kidney Disease,” *Tek. Inform.*, 2017.
- S. W. Rika Dinda Lestari, Muhammad Siddik Hasibuan, “Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Teknik Klasifikasi Untuk Melihat Potensi Kepatuhan Wajib Pajak Kendaraan,” vol. 03, no. 1, pp. 1–14, 2024.
- L. Qadrini, A. Seppewali, and A. Aina, “Decision Tree dan Adaboost pada

Klasifikasi Penerima Program Bantuan Sosial,” *J. Inov. Penelit.*, vol. 2, no. 7, pp. 1959–1966, 2021.

S. I. Gultom, “Implementasi Data Mining Menentukan Pola Hidup Sehat Bagi Pengguna KB Menggunakan

Algoritma Adaboost (Studi Kasus: Dinas Serdang Bedagai),” *Inf. dan Teknol. Ilm.*, vol. 7, no. 3, pp. 298–304, 2020.