

Aplikasi Pendeteksi Penyakit Pada Tanaman Bayam Berbasis Android (Studi Kasus Penyakit Karat)

Kresnamal Yuda¹, Susmini Indriani L.²

^{1,2} Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia, kresnamalyuda@email.unikom.ac.id¹, susmini.indriani@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

Diagnosis penyakit dan langkah penanggulangan yang kurang tepat terhadap tanaman dapat berakibat semakin memburuknya kondisi tanaman tersebut. Untuk itu dibangun sistem yang dapat mendeteksi penyakit pada tanaman disertai dengan informasi detail penyakit yang menyerang. Sistem yang dibangun memanfaatkan sebuah aplikasi Android yang digunakan untuk mendeteksi penyakit tanaman. Sementara itu, pada sistem yang dibangun saat ini di fokuskan untuk mendeteksi penyakit karat pada tanaman bayam. Proses deteksi, dilakukan dengan mengambil citra tanaman bayam melalui aplikasi yang dibangun. Selanjutnya citra diolah hingga menghasilkan nilai keluaran. Nilai keluaran ini berupa hasil identifikasi kondisi tanaman yang menunjukkan tanaman bayam terserang penyakit karat atau tidak.

Kata kunci: aplikasi, deteksi, penyakit tanaman.

ABSTRACT

The diagnosis of disease and improper countermeasures on the plant may result in the deterioration of the condition of the plant. For that built a system that can detect disease in plants accompanied by detailed information of the attacking disease. The built system utilizes an Android app that is used to detect plant diseases. Meanwhile, the system built at this time in focus to detect karat disease in spinach plants. The detection process, carried out by taking the image of the spinach plant through the built application. Furthermore, the image is processed to produce an output value. The value of this output is the result of identification of plant conditions that indicate spinach plant attacked by karat disease or not.

Keywords: application, detection, plant diseases.

I. PENDAHULUAN

Dalam bertani, kemampuan membudidayakan tanaman adalah hal penting untuk dikuasai para petani. Apalagi jika tanaman yang ditanam terkena gangguan penyakit. Kemampuan mengidentifikasi penyakit serta melakukan langkah penanggulangan yang tepat merupakan hal penting yang dapat mempengaruhi baik buruknya kondisi tanaman tersebut. Hal ini dikarenakan, akibat melakukan penanggulangan yang kurang tepat justru dapat berakibat pada semakin memburuknya kondisi tanaman tersebut. Bahkan, dapat berakibat fatal seperti gagal panen.

Menitikberatkan kepada hal tersebut, untuk itu dapat dibangun sebuah sistem yang memiliki kemampuan mendeteksi penyakit pada tanaman serta mampu memberikan informasi kepada petani terkait kondisi tanaman dan rincian penyakit yang menyerang tanaman tersebut. Pada sistem ini memanfaatkan sebuah aplikasi Android sebagai antarmuka pengguna yang dapat melakukan deteksi terhadap tanaman yang diduga terserang penyakit. Sementara itu, untuk saat ini sistem yang dibangun akan di fokuskan untuk mendeteksi penyakit karat pada tanaman bayam. Proses deteksi penyakit karat pada tanaman bayam ini, dilakukan dengan mengambil citra berupa foto tanaman bayam menggunakan kamera yang terdapat di *smartphone* Android. Selanjutnya citra tersebut

diolah dengan memanfaatkan metode pengolahan citra yang pada akhirnya citra tersebut di klasifikasi dan di identifikasi untuk menghasilkan nilai keluaran. Nilai tersebut ialah hasil identifikasi kondisi tanaman yang menunjukkan apakah tanaman bayam terserang penyakit karat atau tidak.

Sementara itu tujuan dilakukannya penelitian ini diantaranya adalah untuk membangun aplikasi yang mampu mengambil data citra berupa foto untuk tanaman bayam dan membangun aplikasi yang mampu memberikan informasi kondisi tanaman kepada petani berupa hasil deteksi penyakit yang diduga menyerang tanaman bayam miliknya. Sehingga diharapkan dari dibangunnya sistem ini dapat membantu dalam memudahkan proses mengidentifikasi penyakit yang diduga menyerang tanaman bayam yang sedang ditanam oleh petani.

II. TEORI PENUNJANG

2.1 Bayam

Bayam (*Amaranthus spp.*) adalah sayuran yang mengandung vitamin dan mineral, tanaman ini bisa tumbuh di ketinggian 1000 mdpl dengan pengairan yang cukup. Tanaman ini biasa dipanen bila tingginya sudah mencapai 20 cm atau di umur 3 - 4 minggu usai tanam [1].

2.2 Penyakit Karat

Penyakit karat (*Puccinia spp.*) merupakan penyakit pada tanaman biasa menyerang jambu air, jambu biji, *beach cherry*, bayam, gandum, kacang tanah. Penyebab munculnya penyakit ini ialah karena organisme pengganggu yakni cendawan *Puccinia psidii*, *Puccinia aristidae*, *Puccinia tritricina*, *Puccinia arrachidis*. Sementara gejala-gejala yang akan timbul bila tanaman terserang penyakit ini diantaranya muncul bercak-bercak cokelat di daun yang lama-kelamaan menyebar ke semua bagian tanaman [2].

2.3 Pengolahan Citra

Pengolahan citra adalah suatu sistem yang memproses masukan berupa gambar dan keluarannya juga berupa gambar. Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmu-ilmu komputer yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra maka *image processing* tidak dapat dilepaskan dengan bidang *computer vision* [3].

2.4 SVM

SVM merupakan algoritma klasifikasi dengan tujuan untuk menemukan fungsi pemisah yang dapat memisahkan 2 set data dari 2 kelas yang berbeda [4].

2.5 OpenCV

OpenCV adalah sebuah *library computer vision* yang bersifat *open source* dengan kemampuan sebuah mesin dapat melihat hingga mampu mengekstrak informasi dari sebuah gambar. OpenCV dapat berjalan di berbagai bahasa pemrograman, seperti C, C++, Java, Python, dan juga mendukung di *platform* seperti Windows, Linux, Mac OS, iOS dan Android [5].

2.6 Matlab

MATLAB merupakan bahasa pemrograman yang digunakan pada teknik komputasi, seperti penyelesaian matematik dan metode numerik, MATLAB menyediakan fasilitas-fasilitas untuk komputasi, visualisasi, pemrograman dan pengolahan database. Selain itu MATLAB memiliki fitur yang dikelompokkan berdasarkan aplikasi tertentu yang dikenal dengan nama *tool box* [6].

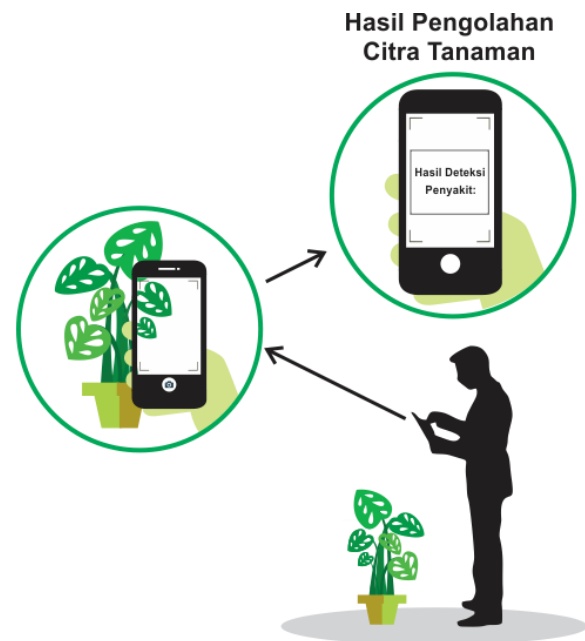
2.7 Bahasa Pemrograman Java

Bahasa Java merupakan salah satu bahasa pemrograman yang berorientasi objek. Dengan bahasa pemrograman berorientasi objek maka seseorang dapat mengembangkan program dengan lebih mudah dari pada bahasa pemrograman terstruktur. Objek yang dibuat dapat diturunkan fungsinya pada kelas-kelas tertentu sesuai kebutuhan.

Salah satu kelebihanannya adalah *multiplatform*, dimana bisa digunakan di sistem operasi seperti Windows, Linux, Mac Os dan Sun Solaris [7].

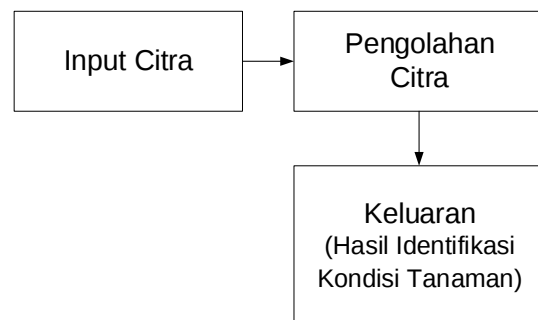
III. PERANCANGAN SISTEM

Berikut gambaran umum antara pengguna dengan sistem ditunjukkan oleh Gambar 2.



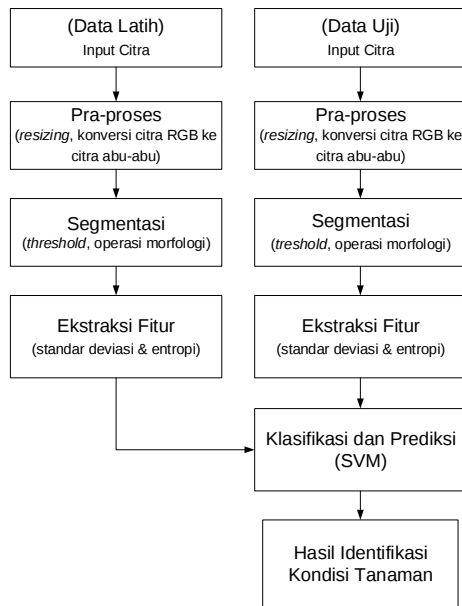
Gambar 1. Gambaran Umum Sistem. Gambaran interaksi antara pengguna dengan sistem.

Sedangkan untuk diagram blok sistem ditunjukkan seperti pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem Aplikasi Pendeteksi Penyakit Pada Tanaman Bayam Berbasis Android (Studi Kasus Penyakit Karat)

Berdasarkan diagram blok pada Gambar 2, dijelaskan bahwa melalui aplikasi Android pengguna akan mengambil (*input*) data citra berupa foto tanaman (data uji). Selanjutnya data uji tersebut akan diolah melalui tahap pemrosesan citra. Adapun tahap-tahap dari pemrosesan citra tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Blok Identifikasi Kondisi Jenis Tanaman dan Penyakit Tanaman

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan ialah pengujian kemampuan aplikasi dalam mengidentifikasi kondisi tanaman. Adapun skenario dalam pengujian yang dilakukan diantaranya menyiapkan data latih dan melakukan pengolahan data latih, pengambilan data uji, melakukan pengolahan data uji, melakukan proses identifikasi kondisi tanaman, dan menampilkan hasil identifikasi kondisi tanaman

4.2.1 Data Latih

Data latih merupakan data yang akan dijadikan sebagai data standar oleh aplikasi dalam menentukan kondisi tanaman bayam apakah sehat atau terjangkit penyakit karat. Dalam penelitian ini, disiapkan 10 citra daun bayam yang akan diolah sebagai data latih. Dari 10 citra daun bayam tersebut terdiri dari 5 citra daun bayam sehat dan 5 citra daun bayam yang terjangkit penyakit karat seperti ditunjukkan oleh Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Citra (Data Latih) Daun Bayam Sehat



Gambar 5. Citra (Data Latih) Daun Bayam Terjangkit Penyakit Karat

Setiap citra dari data latih tersebut berikutnya diolah dengan beberapa tahap proses pengolahan citra. Adapun tahap-tahap pengolahan citra tersebut diantaranya

1. Mengubah ukuran piksel citra latih asli ke ukuran 195 x 260 piksel (*resizing*)
2. Mengubah citra asli ke warna abu-abu (*grayscale*).
3. Segmentasi citra (*threshold* dan *morphological operation*)
4. Ekstraksi fitur.

Semua citra pada data latih akan diproses serupa dengan tahap-tahap diatas hingga didapatkan nilai ekstraksi fitur. Berikut nilai ekstraksi fitur dari citra data latih ditunjukkan pada Tabel 1.

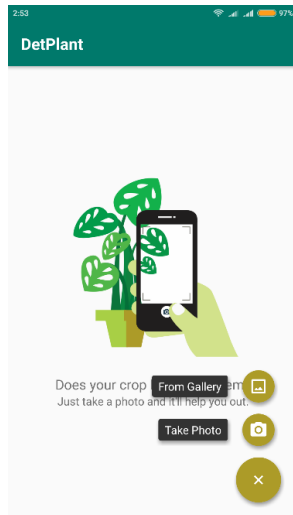
Tabel 1. Nilai ekstraksi fitur Citra Data Latih

No.	Kelas	Hasil Ekstraksi Fitur		
		Mean	Standar Deviasi	Entropi
1	Bayam (sehat)	48.89	52.29	3.04
2	Bayam (sehat)	50.16	54.10	3.42
3	Bayam (sehat)	47.58	50.94	3.58
4	Bayam (sehat)	46.65	53.54	3.62
5	Bayam (sehat)	41.44	52.94	3.41
6	Bayam (terjangkit karat)	53.16	46.38	4.70
7	Bayam (terjangkit karat)	39.66	41.73	4.67
8	Bayam (terjangkit karat)	46.69	40.48	4.76
9	Bayam (terjangkit karat)	38.68	44.06	4.15
10	Bayam (terjangkit karat)	47.02	49.62	4.64

Berdasarkan nilai ekstraksi fitur pada Tabel 2. Setelah dilakukan pengamatan pada ketiga nilai ekstraksi fitur didapat bahwa hanya nilai standar deviasi dan entropi saja yang ideal untuk digunakan sebagai standar nilai dalam pengolahan data latih. Hal ini dikarenakan, hanya nilai standar deviasi dan entropi saja yang memiliki perbedaan yang cukup jauh sehingga dapat di kelompokkan menjadi dua kelas yang berbeda yakni kelompok data nilai standar deviasi dan entropi untuk bayam (sehat) dan bayam (terjangkit karat).

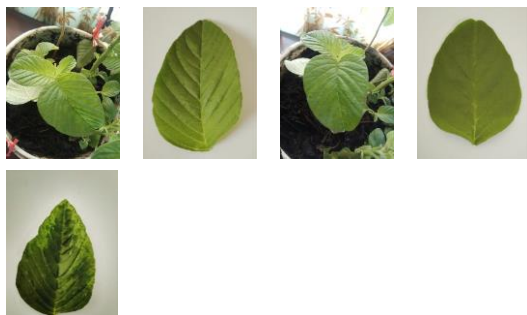
4.2.2 Data Uji

Data uji merupakan citra daun bayam yang akan diolah oleh aplikasi untuk ditentukan apakah citra tersebut tergolong dalam kondisi sehat atau terjangkit penyakit karat. Citra ini diambil oleh pengguna menggunakan fitur (*take photo*) pada aplikasi. Berikut tampilan halaman utama aplikasi yang digunakan untuk mengambil citra data uji ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama Aplikasi

Dalam penelitian ini, pengambilan citra uji dilakukan pada kondisi intensitas cahaya yang cukup. Proses pengambilan data uji ini pada pukul 08.00 – 10.00 WIB. Adapun data uji yang didapatkan sebanyak 5 citra daun bayam. Data uji tersebut ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Citra Data Uji

Setiap citra pada data uji yang telah disiapkan merupakan citra berwarna RGB dan memiliki ukuran 195 x 260 piksel. Pada proses pengolahan data uji kali ini, setiap citra pada data latih akan diolah dengan tahap pemrosesan citra. Adapun pada pemrosesan citra kali ini, semua aktivitas dilakukan oleh aplikasi dengan memanfaatkan *library* OpenCV untuk melakukan proses pengolahan citra. Adapun tahap-tahap pengolahan citra tersebut diantaranya:

1. Konversi Citra Asli menjadi Abu-abu.
2. Segmentasi citra. Segmentsi citra (*threshold* dan *morphological operation*). Hasil akhir pada tahap

segmentasi data uji adalah berupa citra uji. Citra uji ini akan diolah pada tahap ekstraksi fitur citra uji.

3. Ekstraksi fitur

Setelah proses segmentasi selesai dan citra uji telah didapatkan, proses selanjutnya adalah melakukan ekstraksi fitur terhadap citra uji untuk mendapatkan nilai standar deviasi dan entropi. Nilai standar deviasi merupakan nilai kontras pada masing-masing citra uji. Sedangkan nilai entropi merupakan nilai untuk mengukur keteracakan dari distribusi intensitas suatu citra. Berikut hasil ekstraksi fitur pada setiap citra uji dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai ekstraksi fitur Citra Data Latih

Citra ke-.	Hasil Ekstraksi Fitur	
	Standar Deviasi	Entropi
	53.94	6.52
	57.80	4.33
	54.44	5.75
	50.37	3.75
	43.78	4.88

Nilai standar deviasi dan entropi pada data uji yang telah didapatkan, pada proses berikutnya akan dibandingkan dengan nilai standar deviasi dan entropi dari data latih pada proses identifikasi kondisi tanaman. Pada proses identifikasi kondisi tanaman, nilai standar deviasi dan entropi dari data latih dan data uji akan di klasifikasi. Metode klasifikasi yang digunakan ialah SVM. Adapun proses klasifikasi yang dilakukan dengan metode SVM ini dibagi menjadi dua tahap, yakni melakukan proses *training* data latih dan melakukan prediksi data uji untuk mendapatkan hasil identifikasi berupa kondisi tanaman. Berikut ini penjelasan dari kedua tahap tersebut. Proses *training* ini bertujuan agar sistem dapat mengenali setiap nilai standar deviasi dan entropi dari data latih berdasarkan

kategori dari kondisi dari tanaman bayam yang sehat atau terjangkit penyakit karat. Proses *training* ini, dilakukan dengan memberi label pada masing-masing nilai standar deviasi dan entropi pada data latih. Adapun label yang dimaksud terdiri dari dua tipe yakni label “1” yang merepresentasikan tanaman bayam yang sehat dan label “-1” yang merepresentasikan tanaman bayam terjangkit penyakit karat. Adapun hasil pelabelan data latih ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pelabelan Data Latih

No.	Label	Representasi (Kelas)	Nilai Ekstraksi Fitur	
			Standar Deviasi	Entropi
1	1	Bayam (Sehat)	52.29	3.04
2	1	Bayam (Sehat)	54.10	3.42
3	1	Bayam (Sehat)	50.94	3.58
4	1	Bayam (Sehat)	53.54	3.62
5	1	Bayam (Sehat)	52.94	3.41
6	-1	Bayam (terjangkit karat)	46.38	4.70
7	-1	Bayam (terjangkit karat)	41.73	4.67
8	-1	Bayam (terjangkit karat)	40.48	4.76
9	-1	Bayam (terjangkit karat)	44.06	4.15
10	-1	Bayam (terjangkit karat)	49.62	4.64

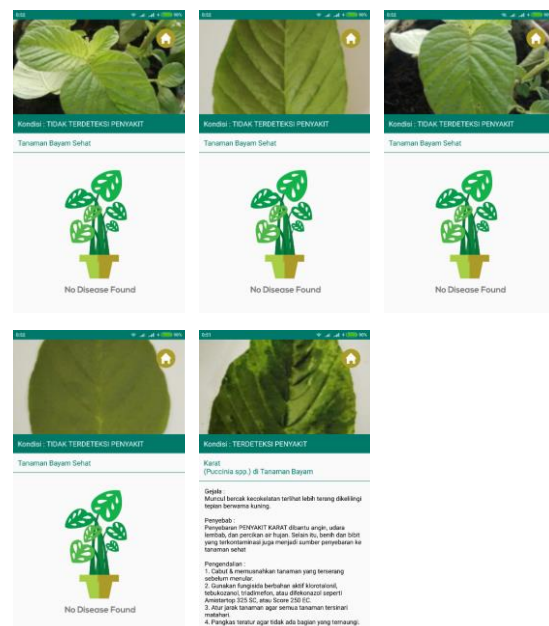
Data latih yang sudah di *training*, akan dibandingkan dengan data uji pada proses prediksi data uji. Pada proses selanjutnya ialah melakukan prediksi untuk mendapatkan hasil identifikasi berupa kondisi tanaman. Proses prediksi ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai standar deviasi dan entropi pada data uji dengan nilai standar deviasi dan entropi pada data latih yang sebelumnya sudah diberi label. Proses perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui apakah data uji yang didapat tergolong tanaman bayam yang sehat atau terjangkit karat. Proses prediksi diatas akan menghasilkan hasil prediksi, berikut hasil prediksi data uji yang didapatkan dari 5 citra data uji daun bayam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Prediksi Data Uji

No	Citra Asli (Data Uji)	Hasil Ekstraksi Fitur Citra Uji		Output
		Standar Deviasi	Entropi	
1		53.94	6.52	Bayam Sehat
2		57.80	4.33	Bayam Sehat

3		54.44	5.75	Bayam Sehat
4		50.37	3.75	Bayam Sehat
5		43.78	4.88	Bayam Terjangkit Penyakit Karat

Setelah hasil prediksi pada proses klasifikasi didapatkan. Maka, selanjutnya sistem akan menampilkan hasil identifikasi kondisi tanaman kepada pengguna melalui aplikasi. Berikut pada Gambar 8 merupakan antarmuka aplikasi yang menampilkan hasil identifikasi kondisi tanaman kepada pengguna.



Gambar 8. Antarmuka Aplikasi Hasil Identifikasi Kondisi Tanaman

V. KESIMPULAN

Dari pembahasan dan pengujian yang dilakukan pada pengujian aplikasi dalam pengambilan citra (data uji) dan pengujian aplikasi dalam kemampuan mengidentifikasi kondisi tanaman, dapat disimpulkan bahwa.

1. Dari hasil pengujian aplikasi dalam pengambilan citra (data uji) menggunakan antarmuka Android menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil mengambil citra baik melalui kamera langsung maupun melalui galeri.

2. Dari hasil pengujian aplikasi dalam mengidentifikasi kondisi tanaman didapatkan dari keenam citra (data uji) didapatkan hasil kondisi tanaman yang sesuai dengan kondisi aslinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Edi, S., & Yusr, A. (2009). BUDIDAYA BAYAM SEMI ORGANIK. *BUDIDAYA BAYAM SEMI ORGANIK*. BPTP Jambi, Jambi.
- [2] Raharjo, A. A. 20017). *Hama & Penyakit Tanaman*. Jakarta: PT Trubus Swadaya.
- [3] Mulyawan, H., Samsono, M. Z., & Setiawardhana. (n.d.). Identifikasi dan Tracking Objek Berbasis Image Processing secara Real Time. 2.
- [4] F. Rachman and W. Purnami, "Perbandingan Klasifikasi Tingkat Keganasan Breast Cancer Dengan Menggunakan Regresi Logistik Ordinal Dan Support Vector Machine (SVM)," *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, vol. 1, no. 1, pp. 130-135, 2012.
- [5] OpenCV. (n.d.). *OpenCV About*. Retrieved from OpenCV: diakses pada 20 Desember 2017 dari <https://opencv.org/>.
- [6] Kusumadewi, S, 2004, Membangun Jaringan Saraf Tiruan Menggunakan MATLAB dan Excell Link, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [7] Wahana Komputer, The Best 40 Java Applications", Eelix Media Komputindo, Jakarta, 2013.
- [8] Rosa, A.S., dan Shalahuddin, M., (2013), *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Bandung: Informatika.