

Automatic Number Plate Recognition Menggunakan Teknik Pengolahan Citra

Michael Ray / 13517092

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
E-mail: 13517092@std.stei.itb.ac.id

Abstract—*Automatic License Plate Recognition (ANPR)* adalah teknologi pemrosesan gambar di mana kendaraan dikenali melalui pelat nomor. Proses ini bertujuan untuk menggunakan pelat nomor untuk mengembangkan sistem identifikasi kendaraan yang efisien, dan otomatis. Sistem dipasang di daerah-daerah yang sibuk dengan kendaraan dan terdapat suatu pelanggaran. Sistem pertama-tama mengenali kendaraan dan kemudian menangkap gambar kendaraan tersebut. Area pelat nomor diekstraksi dengan menyegmentasikan gambar tersebut. *Optical character recognition* digunakan untuk pengenalan karakter. Data yang dihasilkan kemudian digunakan untuk dibandingkan dengan catatan di *database* untuk mendapatkan informasi spesifik seperti pemilik kendaraan, tempat registrasi, alamat, dll.

Keywords—*Automatic number plate recognition; optical character recognition; pelat nomor; pemrosesan gambar*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini telah memungkinkan setiap orang untuk mendapatkan informasi dengan cepat. Perkembangan teknologi juga memungkinkan banyak orang untuk menghasilkan begitu banyak media visual yang tersedia secara luas. Begitu banyak gambar dan foto yang tersedia di internet untuk berbagai keperluan dan untuk menyiapkan gambar-gambar tersebut agar dapat memenuhi kebutuhan, gambar-gambar tersebut perlu diproses terlebih dahulu.

Image processing atau pengolahan citra adalah suatu kegiatan pemrosesan gambar-baik itu digital maupun fisikal-dalam rangka untuk mencapai suatu tujuan tertentu, seperti misalnya untuk mendapatkan kualitas citra yang lebih baik. Ada begitu banyak jenis operasi yang dapat dilakukan dalam mengolah gambar seperti pencerahan, penghilangan blur, mengurangi *noise*, dll.

Perkembangan teknologi pemrosesan gambar yang sangat pesat saat ini telah membuka peluang-peluang baru dalam banyak daerah pekerjaan, penegakan hukum lalu lintas juga tidak lepas dari terbukanya peluang baru ini dengan adanya *automatic number plate recognition (ANPR)*. ANPR adalah suatu sistem yang menggunakan pemrosesan gambar untuk

mendeteksi identitas kendaraan yaitu pelat nomor kendaraan tersebut.

II. STUDI LITERATUR

Pada bab ini akan dijelaskan dasar teori yang bersangkutan dengan penelitian yang dilakukan pada tulisan ini.

A. Citra

Citra adalah sebuah gambar yang berada dalam bidang dua dimensi, baik itu dalam bentuk digital maupun fisikal. Citra juga dapat berupa sinyal dua dimensi yang bersifat kontinu dan dapat diamati oleh sistem visual manusia maupun digital. Representasi citra dalam bentuk matematis dinyatakan dalam bentuk sebuah fungsi yang menyatakan intensitas cahaya pada suatu titik dalam bidang dua dimensi.

$$f(x, y)$$

x, y : koordinat pada bidang dua dimensi.

$f(x, y)$: intensitas cahaya (*brightness*) pada titik (x, y) .

Citra juga dapat merupakan sebuah keluaran dari sistem atau alat yang digunakan untuk merekam sinyal seperti sebuah kamera. Ada beberapa sifat citra yang merupakan hasil keluaran sistem/alat, yaitu:

1. Optik. Contohnya seperti foto hasil tangkapan kamera,
2. Analog. Contohnya seperti gambar yang dapat dilihat pada layar televisi, dan juga
3. Digital, yang berupa data yang dapat disimpan pada memori komputer atau pita magnetik.

B. Interpretasi Citra

Interpretasi citra adalah proses mengolah atau menganalisis sebuah citra untuk mempersiapkan gambar tersebut untuk pengolahan dan pemrosesan lebih lanjut. Setelah citra melalui proses ini, citra akan siap untuk digunakan dalam proses-proses lain seperti *image recognition*, dll.

C. Pengolahan Citra

Setelah sebuah gambar atau citra dianalisa, gambar perlu diolah atau diproses lebih lanjut pada tahap selanjutnya, inilah yang disebut dengan pengolahan citra. Pengolahan citra adalah sebuah proses yang dilakukan untuk mencapai suatu tujuan tertentu, misalnya untuk memperbaiki kualitas dari gambar. Seringkali gambar-gambar digital mengalami degradasi atau penurunan kualitas, agar gambar dapat digunakan dengan lebih baik, dilakukanlah proses pengolahan citra. Proses pengolahan citra didasarkan pada gambar yang sering terdegradasi, misalnya:

1. Mengandung cacat atau suara bising (*noise*),
2. Warna yang terlalu kontras,
3. Gambar yang kurang tajam,
4. Blur, dan lain sebagainya.

Gambar-gambar yang disebut diatas tentu akan sulit untuk diinterpretasi karena informasi yang diberikan oleh gambar terganggu.

Pengolahan citra atau gambar merupakan suatu proses yang mengubah sebuah gambar/citra menjadi gambar/citra lainnya dalam rangka untuk mencapai tujuan tertentu, seperti misalnya untuk mendapatkan kualitas gambar yang lebih baik. Pengolahan citra digital merupakan pemrosesan yang dilakukan pada gambar digital dengan melakukan operasi pengolahan pada sinyal menggunakan komputer. Menurut Anil K Jain, operasi pemrosesan gambar biasanya diterapkan pada gambar jika:

1. Perbaikan atau modifikasi gambar harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas tampilan atau untuk menyoroti aspek tertentu dari informasi yang terdapat dalam gambar.
2. Elemen gambar harus dikelompokkan, digabungkan, atau diukur.
3. Beberapa bagian gambar harus digabungkan dengan bagian gambar lainnya.

Pengolahan citra meningkatkan kualitas citra sehingga dapat diinterpretasikan atau digunakan untuk mengenali objek pada citra.

Pengolahan citra bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra sehingga dapat dengan mudah diinterpretasikan oleh manusia atau mesin (dalam hal ini komputer). Teknik pengolahan citra mengubah citra menjadi citra lain. Jadi inputnya adalah gambar dan outputnya adalah gambar. Operasi pemrosesan gambar meliputi:

1. Perbaikan kualitas citra (*image enhancement*),
2. Pemampatan citra (*image compression*),
3. Pengorakan citra (*image analysis*),
4. Rekonstruksi citra (*image reconstruction*),
5. Restorasi citra (*image restoration*), dan

6. Pemampatan citra (*image compression*).

D. Optical Character Recognition

Optical character recognition atau OCR adalah proses pengenalan karakter yang ada dalam sebuah gambar. Pertama ditemukan pada tahun 1914 dengan bentuk sebuah mesin yang dapat membaca karakter dan mengonversikannya menjadi kode telegraf. OCR sekarang sudah memiliki banyak bentuk mulai dari sebuah aplikasi dalam *handphone* sampai ke alat *scanner* yang menyerupai sebuah pulpen.

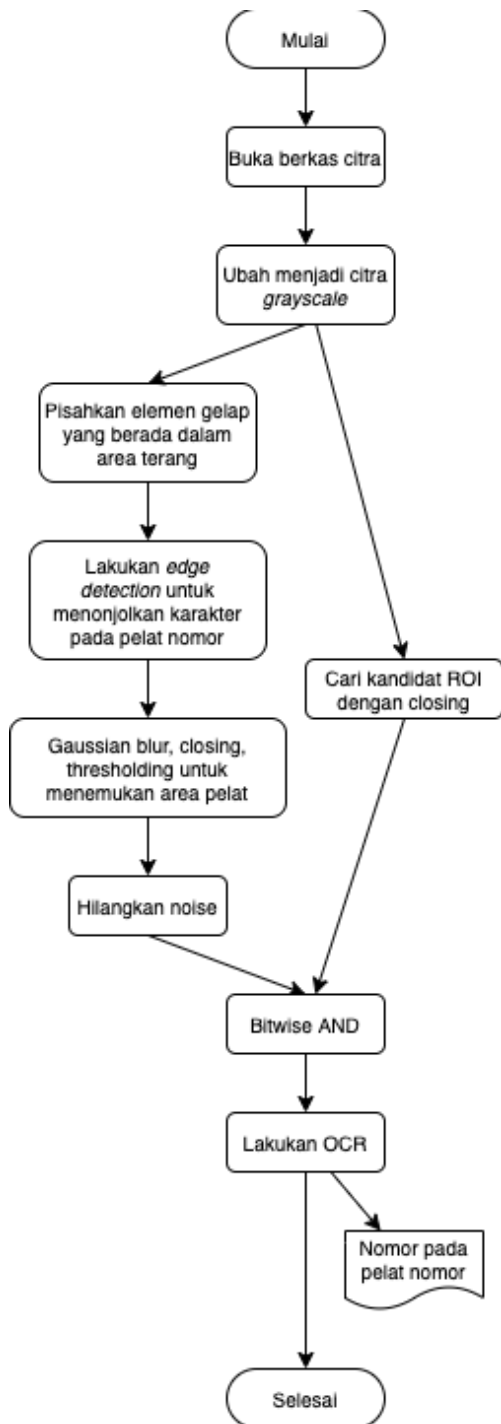
OCR sangatlah berguna dalam ranah pengolahan citra, dengan menggunakan OCR sistem dapat mengekstraksi informasi tambahan dalam gambar dan kemudian menggunakannya untuk segala keperluan lain. Contoh penggunaan OCR pada kehidupan sehari-hari seperti pada aplikasi *google translate* dengan fitur *direct translation* menggunakan kamera hp, aplikasi *document scanner* yang dapat mengubah foto sebuah dokumen menjadi bentuk dokumen digital, dan masih banyak lagi.

E. Automatic Number Plate Recognition

ANPR pertama ditemukan oleh divisi pengembangan saintifik polisi Inggris pada tahun 1976, namun baru banyak mengambil peminat dalam dekade sebelumnya, beriringan dengan perkembangan alat penangkap gambar. ANPR pada dasarnya merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mengekstraksi nomor pelat identitas sebuah kendaraan dari sebuah gambar. Sistem ini memiliki banyak kegunaan seperti penegakan hukum lalu lintas, mengelola kendaraan yang keluar masuk sebuah area, mengelola tempat parkir, dll.

III. IMPLEMENTASI

Untuk mencapai tujuan dari makalah ini, dibentuklah suatu penggambaran visual dari proses yang akan dilakukan terhadap gambar.



Gambar III.1 Flowchart proses ANPR

Batasan dari program yang dibuat dalam makalah ini adalah sebagai berikut:

1. Pelat nomor yang digunakan tidak dapat yang memiliki lebih dari satu baris.
2. Pelat nomor kendaraan tidak dapat menggunakan yang berwarna putih dengan latar hitam.

Aplikasi ANPR dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan menggunakan *library cv2*. Proses dimulai dengan mengubah gambar menjadi citra *grayscale* yang kemudian dipakai untuk mencari ROI (*region of interest*). Algoritma yang digunakan memisahkan daerah-daerah yang mungkin merupakan pelat nomor dan kemudian membandingkan *aspect ratio*-nya dengan nilai minimum dan maksimum yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Proses-proses yang dilakukan terhadap gambar adalah sebagai berikut:

1. *Blackhat morphological operation* yang berfungsi untuk menonjolkan benda-benda gelap yang berada di latar terang.



Gambar III.2 Hasil operasi blackhat pada grayscale image

2. *Closing operation* yang digunakan untuk mencari daerah yang mungkin merupakan pelat nomor.



Gambar III.3 Hasil operasi closing pada grayscale image

3. *Edge detection* untuk menonjolkan huruf-huruf dan angka-angka yang terdapat pada pelat nomor.



Gambar III.4 Hasil operasi *edge detection* pada *blackhat image*

4. *Smoothing* menggunakan *gaussian blur* dan *closing* untuk menghilangkan *noise* yang mungkin muncul.



Gambar III.5 Hasil operasi *smoothing* pada gambar tahap sebelumnya

5. *Denoising* atau menghilangkan *noise*, proses ini dilakukan dengan melakukan *erosion* terlebih dahulu dan dilanjut dengan *dilation*.



Gambar III.6 Hasil operasi penghilangan *noise* pada gambar tahap sebelumnya

6. *Bitwise AND* hasil langkah sebelumnya dengan hasil pada langkah 2 untuk menghilangkan sebagian daerah yang bukan merupakan pelat nomor.



Gambar III.7 Hasil operasi *bitwise AND* pada gambar hasil tahap sebelumnya dan gambar tahap 2

Setelah gambar selesai melalui operasi diatas, semua daerah terang pada hasil gambar terakhir kemudian diambil dan dibandingkan *aspect ratio*-nya untuk menentukan apakah daerah ini merupakan pelat nomor atau bukan.

Setelah didapatkan daerah yang merupakan pelat nomor, potongan gambar kemudian diteruskan kepada sistem OCR untuk pengenalan karakter, lalu setelah selesai gambar semua akan ditampilkan beserta hasil pengenalan karakter tadi.



Gambar III.8 Hasil akhir dari program

Terkadang ada pelat nomor yang memiliki bagian kecil di sisinya yang dapat mengganggu proses pengenalan karakter, seperti pada gambar III.9.



Gambar III.9 Contoh pelat nomor yang memiliki bagian samping

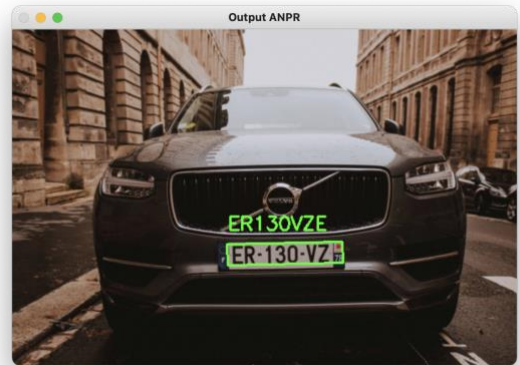
Bagian pada samping kanan pelat tersebut dapat ikut terbawa dalam ROI dan dibaca oleh sistem OCR sebagai sebuah karakter. Untuk menanggulangi masalah ini, program memiliki sebuah Langkah tambahan khusus untuk pelat nomor yang seperti ini yaitu proses penghilangan *border* atau pembatas. Proses ini menghilangkan area putih yang bersentuhan dengan samping ROI. Untuk pelat nomor yang memiliki bagian sampingan akan kemudian dihilangkan bagian samping pada saat pemilihan ROI yang sesuai.



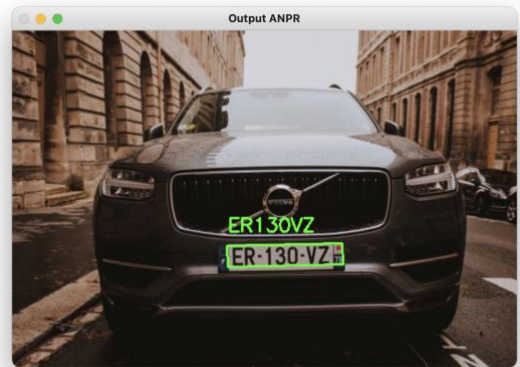
Gambar III.10 ROI pelat nomor sebelum penghilangan pembatas



Gambar III.11 ROI pelat nomor setelah penghilangan pembatas



Gambar III.12 Hasil ANPR tanpa operasi penghilangan pembatas



Gambar III.13 Hasil ANPR dengan operasi penghilangan pembatas

IV. HASIL

Program yang dibuat telah berhasil mengenali dan mengekstrak nomor pelat pada pelat nomor kendaraan, namun terkadang masih sedikit kurang tepat. Proses pengenalan tidak memakan waktu terlalu lama. Performa program paling tinggi saat mengenali pelat nomor dengan karakter hitam pada latar putih, namun program masih berjalan cukup baik dengan pelat yang berlatar kuning.

V. KESIMPULAN

Algoritma sistem ANPR telah berhasil dibuat dan dijalankan. Walau masih memiliki beberapa batasan, namun algoritma berjalan dengan baik dan cepat. Sistem masih dapat dibuat dengan lebih baik menggunakan *machine learning* namun karena kurangnya ketersediaan data latih penulis belum dapat melakukannya.

ACKNOWLEDGMENT (*Heading 5*)

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan makalah ini tepat waktu. Terima kasih juga saya ucapkan kepada Pak Rinaldi Munir sebagai dosen mata kuliah IF4073 Interpretasi dan Pengolahan Citra atas ilmu yang diberikan dan diajarkan sehingga dapat saya gunakan pada kesempatan untuk menulis makalah ini.

REFERENCES

- [1] Munir, R. (2021). *IF4073 Interpretasi dan Pengolahan Citra*. <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Citra/2020-2021/01-Pengantar-Pengolahan-Citra-Bag1-2021.pdf>
- [2] Wikipedia Contributors. (2021a, April 7). *Optical character recognition*. Wikipedia; Wikimedia Foundation. https://en.wikipedia.org/wiki/Optical_character_recognition
- [3] Wikipedia Contributors. (2021b, May 19). *Automatic number-plate recognition*. Wikipedia; Wikimedia Foundation. https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_number-plate_recognition

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 26 April 2021

Michael Ray / 13517092