


Peer Reviewer 1:
Anak Agung Istri Prabhaisvari Sadhaka
1905551044

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transaksi keuangan merupakan sebuah interaksi yang biasa terjadi dalam hidup manusia. Kebutuhan untuk saling bertukar barang merupakan hal yang tidak dapat dihindari sebagai manusia yang merupakan makhluk sosial. Pencatatan/Pembukuan dari transaksi keuangan merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan oleh sebuah perusahaan ataupun organisasi yang sah, agar segala arus uang yang masuk dan keluar dapat diamati.

Struk, Nota dan Kwitansi merupakan beberapa macam tanda bukti transaksi yang biasa ditemui saat melakukan transaksi. Bukti  bukti transaksi ini biasa dicetak didalam kertas yang membuat bukti-bukti ini mudah hilang. Selain itu, pemindahan informasi transaksi kedalam bentuk digital tentunya akan memakan banyak waktu dikarenakan setiap data transaksi tersebut harus di-input secara manual kedalam komputer. (Mohammad, Anarase, Shingote, & Ghanwat, 2014).

Keberadaan sistem yang dapat mengekstrak informasi yang terdapat dalam bukti pembayaran dan menyimpannya dalam format digital secara otomatis, tentunya akan dapat meningkatkan efisiensi kerja. Pemindahan media penyimpanan kedalam bentuk digital juga akan mengurangi resiko bukti transaksi tersebut menghilang.

Ekstraksi informasi dengan menggunakan *Optical Character Recognition* (OCR) saat ini sudah memiliki akurasi yang cukup tinggi, baik dalam pengenalan tulisan digital (*digital character*) maupun dalam pengenalan tulisan tangan (*handwritten character*). Dengan keberadaan teknologi OCR, proses ekstraksi informasi yang terdapat pada bukti pembayaran struk dan nota akan dapat dilakukan secara otomatis. (V. Kumar, P. Kaware, P. Singh, R. Sonkusare and S. Kumar. 2020).

Optical character recognition (OCR) adalah proses konversi gambar huruf menjadi karakter ASCII yang dikenali oleh komputer. Gambar huruf ini dapat berasal dari scan dokumen, tulisan digital, maupun tulisan tangan. Gambar yang terbaca oleh sistem OCR ini

Dikomentari [G1]: Pencatatan atau pembukuan

Dikomentari [G2]: Kurang tanda koma di belakang kata 'nota'

Dikomentari [G3]: kuitansi (KBBI) nota dan kuitansinya juga pakai huruf kecil

Dikomentari [G4]: pakai tanda hubung (-) yaa, karena kata ulang, kalau (→) itu tanda pisah namanya, biasanya dipake untuk misahin tahun gitu (contoh 2010–2013) perbaikannya jadi: bukti-bukti

Dikomentari [G5]: ke dalam

Dikomentari [G6]: pakai karena aja cukup

Dikomentari [G7]: ke dalam

Dikomentari [G8]: efisiensi

Dikomentari [G9]: ke dalam

Dikomentari [G10]: titiknya dihapus aja

Dikomentari [G11]: c sama r-nya kapital

Dikomentari [G12]: italic

nantinya akan dikonversi menjadi format yang dapat dipahami mesin. (Mohammad, Anarase, Shingote, & Ghanwat, 2014).

Keberadaan sebuah aplikasi OCR yang dapat menyimpan bukti pembayaran, pengguna aplikasi akan dapat menyimpan struk bukti pembayaran yang biasa berbentuk kertas menjadi format digital yang akan mengurangi resiko terjadinya kehilangan. Manfaat lainnya dari keberadaan aplikasi penyimpanan bukti pembayaran ini, pengguna juga dapat melihat total pengeluaran mereka dalam jangka waktu tertentu tanpa perlu menghitungnya secara manual.

Sistem pembacaan bukti pembayaran sudah pernah dibuat dengan menggunakan metode *template matching* serta OCR. Namun, dengan menggunakan metode *template matching* tidak dapat diimplementasikan pada bentuk nota pembayaran yang beragam, dikarenakan *template* nota yang berbeda.

Sistem yang dibangun akan bekerja dengan cara yaitu pertama-tama akuisisi citra bukti pembayaran yang akan diambil menggunakan kamera dari *smartphone* android. Citra tersebut selanjutnya akan dikirim menuju *webserver* dengan menggunakan *API call*. *Webserver* akan menerima dan memproses citra bukti tersebut hingga menjadi *text* dan akan dikirim kembali kepada *smartphone* android. Informasi tentang bukti pembayaran tersebut selanjutnya akan ditampilkan dalam layar *smartphone* dan pengguna dapat memilih untuk menyimpan bukti pembayaran tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka masalah-masalah yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara merancang dan membangun aplikasi yang dapat membaca bukti pembayaran berbentuk kertas menjadi bentuk digital secara otomatis.
2. Bagaimanakah akurasi dari sistem pembacaan nota belanja yang dibuat.

Dikomentari [G13]: menurutku lebih enak gini kalimatnya: Dengan adanya sebuah aplikasi OCR yang dapat menyimpan bukti pembayaran, pengguna aplikasi dapat menyimpan struk bukti pembayaran...

Dikomentari [G14]: typo

Dikomentari [G15]: Manfaat lainnya dari keberadaan aplikasi penyimpanan bukti pembayaran ini yaitu dapat melihat total pengeluaran...

Dikomentari [G16]: Kayaknya paragraf ini nggak perlu deh soalnya menurutku jadinya kurang nyambung gitu, lebih baik dihapus aja

Dikomentari [G17]: Saran kalimat biar lebih enak dibaca bisa kayak gini: Sistem yang dibangun akan bekerja dengan cara mengakuisisi citra bukti pembayaran yang akan diambil menggunakan kamera dari *smartphone* android terlebih dahulu.

Dikomentari [G18]: Android, A-nya kapital karena termasuk nama diri

Dikomentari [G19]: italic

Dikomentari [G20]: italic

Dikomentari [G21]: italic, atau pake 'teks' juga bisa

Dikomentari [G22]: Android, A-nya kapital karena termasuk nama diri

Dikomentari [G23]: Saran perbaikan kalimatnya biar lebih enak dibaca bisa kayak gini:
-Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka masalah-masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut
Atau
- Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, masalah dapat dirumuskan menjadi poin-poin sebagai berikut

Dikomentari [G24]: Pakai tanda tanya

Dikomentari [G25]: Pakai tanda tanya

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang didapatkan, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat membaca dan menyimpan bukti pembayaran dalam bentuk digital secara otomatis.
2. Menghasilkan sistem yang dapat **mengektak** informasi dalam bukti pembayaran dengan akurasi yang baik.

Dikomentari [G26]: Ini di-enter yaa

Dikomentari [G27]: typo

1.4 Manfaat Penulisan

Manfaat penelitian ini dibuat berdasarkan masalah yang ingin diselesaikan, serta tujuan ingin dicapai oleh penulis. Diharapkan dengan adanya penelitian akan memberikan manfaat yang bisa dirasakan baik oleh penulis sendiri maupun pihak lainnya, antara lain sebagai berikut.

1.4.1 Bagi Pengguna

Pengguna dari aplikasi ini dapat merasakan manfaat dari kemudahan pencatatan pembayaran hanya dengan menggunakan gambar. Pengguna dari aplikasi ini akan dapat memahami dan melakukan manajemen keuangan dengan lebih baik.

Dikomentari [G28]: Saran perbaikan kalimatnya biar lebih enak dibaca bisa kayak gini:
Manfaat penelitian ini didapatkan berdasarkan masalah yang ingin diselesaikan dan tujuan yang ingin dicapai oleh penulis.

Dikomentari [G29]: Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat baik kepada penulis sendiri maupun pihak lainnya

Dikomentari [G30]: Kalau manfaatnya memang 1 aja, mungkin kalimatnya bisa digabung sama paragraf di atasnya, jadinya gini:

Manfaat penelitian ini didapatkan berdasarkan masalah yang ingin diselesaikan dan tujuan yang ingin dicapai oleh penulis. Diharapkan aplikasi yang dibuat ini dapat mempermudah pencatatan pembayaran hanya dengan menggunakan gambar sehingga pengguna dapat memahami dan melakukan manajemen keuangan dengan lebih baik.

Tapi kalau manfaatnya ada 2 (untuk penulis sama pengguna), buat juga poin yang untuk penulisnya yaa, biar berurutan jadiin 1.4.1 untuk penulis dan 1.4.2 untuk pengguna

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini dibuat untuk memastikan agar ruang lingkup penelitian tidak terlampau jauh dan melebar. Batasan masalah dari penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Dataset yang digunakan berasal dari berbagai nota belanja dari minimarket dan restaurant yang berupa nota *print out*.
2. Sistem hanya akan membaca satu buah nota pada setiap gambar yang dikirimkan ke **webserver**.

Dikomentari [G31]: italic

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada laporan tugas akhir ini terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, pembahasan metodologi, analisis, serta kesimpulan dan saran yang dirangkum secara urut dan sistematis.

1.6.1 Bab I Pendahuluan

Bab ini dimulai dari penjelasan mengenai latar belakang diambilnya topik penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah hingga sistematika penulisan yang digunakan untuk menyusun penelitian ini.

1.6.2 Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan tentang dasar-dasar teori yang bersumber dari jurnal-jurnal akademik, serta platform pembelajaran akademik yang digunakan sebagai dasar dalam pembahasan permasalahan dan solusi penelitian yang dilakukan.

1.6.3 Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini memuat informasi mengenai tempat dan waktu pelaksanaan penelitian, sumber data yang digunakan, serta analisis permasalahan yang akan diselesaikan.

1.6.4 Bab IV Pembahasan dan Analisis Hasil

Bab IV berisikan informasi tentang pembahasan hasil dari penelitian mulai dari hasil dari pengumpulan data yang dilakukan, proses pemodelan hingga evaluasi hasil penelitian secara keseluruhan.

1.6.5 Bab V Penutup

Bab ini berisikan mengenai kesimpulan dan saran yang dibuat selama dilaksanakannya penelitian ini. Simpulan mengacu pada hasil yang didapatkan selama pengerjaan serta analisis hasil praktikum. Saran berisikan tentang masukan yang dapat diberikan kepada pembaca untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, maupun untuk mempermudah replikasi dari penelitian.

Dikomentari [G32]: ini di-enter yaa

Dikomentari [G33]: simpulan

Dikomentari [G34]: kurang tanda koma di belakang kata 'masalah'

Dikomentari [G35]: enter sekali

Dikomentari [G36]: pakai tanda hubung yaa

Dikomentari [G37]: enter sekali

Dikomentari [G38]: enter sekali

Dikomentari [G39]: Kurang tanda koma di belakang kata 'pemodelan'

Dikomentari [G40]: Enter sekali

Dikomentari [G41]: simpulan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab II ini berisikan tentang dasar-dasar teori yang bersumber dari jurnal – jurnal akademik, serta platform pembelajaran akademik yang digunakan sebagai dasar dalam pembuatan Aplikasi Pembacaan Struk Belanja ini.

2.1 State Of The Art

Optical character recognition (OCR) adalah proses konversi gambar huruf menjadi karakter ASCII yang dikenali oleh komputer. Gambar huruf ini dapat berasal dari scan dokumen, tulisan digital, maupun tulisan tangan. Gambar yang terbaca oleh sistem OCR ini nantinya nantinya akan dikonversi menjadi format yang dapat dipahami mesin.

Teknologi OCR saat ini telah berkembang pesat yang terbukti dengan tersedianya *library* ataupun *API* seperti *Tesseract OCR* serta *Google Cloud Vision* yang telah memiliki akurasi yang cukup tinggi dapat digunakan untuk melakukan OCR hanya dengan mengirimkan gambar yang ingin dibaca.

Dalam jurnal Andreas, Y., Gunadi, K., & Purbowo, A. N. yang berjudul “*Implementasi Tesseract OCR untuk Pembuatan Aplikasi Pengenalan Nota pada Android* “ mengatakan untuk melakukan proses pengambilan informasi dari sebuah nota menjadi bentuk digital dengan menggunakan *Optical Character Recognition* (OCR), Pada saat ini sudah dipermudah dengan adanya *library Tesseract OCR* dan tingkat akurasinya juga tergolong tinggi. Dalam jurnal ini dilakukan *image skewing* pada gambar nota sehingga akurasi pembacaan dari *Tesseract OCR* akan meningkat.

Dalam jurnal Cheng-Jian Lin, Yu-Cheng Liu and Chin-Ling Lee yang berjudul “*Automatic Receipt Recognition System Based on Artificial Intelligence Technology* “ pembacaan OCR pada nota belanja dilakukan dengan mengaplikasikan *template matching* pada nota yang ingin dibaca. Hasil dari *template matching* tersebut selanjutnya akan dimasukkan kedalam model *deep learning Yolov4-s*.

Dalam jurnal Mochamad Fajar Ramadhan¹, Irfan Maliki, S.T., M.T. yang berjudul “ *pembangunan aplikasi tracking pemasukan dan pengeluaran keuangan memanfaatkan teknologi ocr blinkreceipt mobile sdk* “ pembacaan nota dilakukan dengan memanfaatkan library *Blink Receipt*. *Blink Receipt* merupakan sebuah *API* yang dapat digunakan dalam platform *IOS*, *Android*, serta melalui *javascript* yang merupakan library untuk membaca Nota belanja. Hasil yang didapatkan memiliki beberapa kekurangan seperti aplikasi tidak dapat membaca potongan harga, serta pembacaan harus dilakukan berulang – ulang jika list daftar belanja dalam struk cukup banyak.

Dalam jurnal Rizlene Raoui-Outach, Cecile Million-Rousseau ,Alexandre Benoit, dan Patrick Lambert. yang berjudul “ *Deep Learning for automatic sale receipt understanding* “ pembacaan nota dilakukan dengan menggunakan lokalisasi gambar nota belanja secara deteksi tepi dan klasifikasi merk toko serta pembacaan OCR dengan menggunakan *Deep Convolutional Neural Networks*

Referensi

- Bhadra, S., Aneja, K., & Mandal, S. (2022). OCR Using Convolution Neural Network in Python with Keras and TensorFlow. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 2(1), 285–292. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-2283>
- Kumar, V., Kaware, P., Singh, P., Sonkusare, R., & Kumar, S. (2020). Extraction of information from bill receipts using optical character recognition. *Proceedings-International Conference on Smart Electronics and Communication, ICOSEC 2020, Icosec*, 72–77. <https://doi.org/10.1109/ICOSEC49089.2020.9215246>
- Khandokar, I., Hasan, M., Ernawan, F., Islam, S., & Kabir, M. N. (2021). Handwritten character recognition using convolutional neural network. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042152>
- Saw Zay Maung Maung. (2019). Convolutional Neural Network based Recognition of Myanmar Text Warning Sign for Mobile Platform. *International Journal of Engineering Research And*, V8(01), 216–221. <https://doi.org/10.17577/ijertv8is010102>
- F. Mohammad, J. Anarase, M. Shingote, P. Ghanwat, 2014, Optical character recognition implementation using pattern matching, *International Journal of Computer Science and Information Technologies* 5, no. 2, pp: 2088-2090, 2014.
- Cerdas, T. (2022). Deskripsi Judul Tugas Akhir Aplikasi OCR penyimpan bukti pembayaran berbasis Android PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI. 1905551003.
- Maslova, O., Klein, L., Dabernat, D., Benoit, A., & Lambert, P. (2019). Receipt automatic reader. *Proceedings-International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing*, 2019-Sept. <https://doi.org/10.1109/CBML.2019.8877407>
- Lin, C. J., Liu, Y. C., & Lee, C. L. (2022). Automatic Receipt Recognition System Based on Artificial Intelligence Technology. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/app12020853>
- Raoui-Outach, R., Million-Rousseau, C., Benoit, A., & Lambert, P. (2018). Deep learning for automatic sale receipt understanding. *Proceedings of the 7th International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications, IPTA 2017, 2018-Janua*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/IPTA.2017.8310088>

Rismanto, R., Prasetyo, A., & Irawati, D. A. (2020). Optimalisasi Image Thresholding pada Optical Character Recognition Pada Sistem Digitalisasi dan Pencarian Dokumen. *Petir*, 13(1), 1–11. <https://doi.org/10.33322/petir.v13i1.659>

Andreas, Y., Gunadi, K., & Purbowo, A. N. (2020). Implementasi Tesseract OCR untuk Pembuatan Aplikasi Pengenalan Nota pada Android. *Jurnal Infra*, 8(1), 2–7.