

OCR: Masa Depan Pengenalan Karakter Optik dan Dampaknya pada Kehidupan Modern

Kuncoro Banu¹, Dhio Andreas², Wisnu Anggoro³, Aji Setiawan⁴

Universitas Darma Persada

Kuncorobanu2@gmail.com, dhioandreas50@gmail.com, wgoro75@gmail.com,
aji_setiawan@ft.unsada.ac.id

Abstrak

Artikel ini membahas penggunaan Convolutional Recurrent Neural Network (CRNN) dalam Pengenalan Karakter Optik (OCR) untuk industri pos. Ini memberikan gambaran tentang OCR, aplikasinya dalam industri pos, dan penggunaan jaringan saraf serta dataset dalam OCR. Artikel ini juga membahas arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) dan menyajikan karya penelitian yang ada tentang CNN. Kesimpulannya menyoroti potensi untuk mencapai akurasi yang lebih tinggi dalam pengenalan karakter tulisan tangan menggunakan CNN. Penelitian ini menyimpulkan bahwa CRNN memiliki akurasi yang lebih tinggi dan mengurangi waktu pelatihan dibandingkan dengan model lain. Ini menyarankan analisis lebih lanjut dan aplikasi CRNN dalam mendeteksi bahaya awal HST dan memecahkan pengenalan pola komponen kunci dalam operasi HST. Artikel ini juga menyediakan daftar referensi untuk bacaan lebih lanjut. Tabel dalam artikel ini memberikan ringkasan karya penelitian yang ada tentang RNN, termasuk kerangka teoritis/konseptual yang digunakan dan kesimpulan yang diambil oleh para penulis. Ini juga mencakup implikasi untuk penelitian masa depan. Penelitian ini mencakup berbagai aplikasi, termasuk pemrosesan bahasa alami, industri medis, prediksi cuaca, deteksi redundansi, pengenalan plat nomor kendaraan, klasifikasi ECG, ramalan lalu lintas, dan diagnosis kesalahan dalam kereta cepat. Kesimpulannya secara umum mendukung efektivitas arsitektur CRNN dalam berbagai tugas, dengan saran untuk perbaikan dan aplikasi di masa depan.

Kata Kunci: OCR, CRNN, CNN, Optik

Convolutional Recurrent Neural Network, Optical Character Recognition, industri pos, Convolutional Neural Network, pengenalan karakter tulisan tangan, analisis bahaya awal HST, pengenalan pola komponen kunci, pemrosesan bahasa alami, prediksi cuaca, klasifikasi ECG, diagnosis kesalahan kereta cepat.

Abstract

This article discusses the use of Convolutional Recurrent Neural Network (CRNN) in Optical Character Recognition (OCR) for the postal industry. It provides an overview of OCR, its applications in the postal industry, and the use of neural networks and datasets in OCR. The article also delves into the architecture of Convolutional Neural Network (CNN) and presents existing research on CNN. The conclusion highlights the potential for achieving higher accuracy in handwritten character recognition using CNN. The research concludes that CRNN has higher accuracy and reduces training time compared to other models. It suggests further analysis and applications of CRNN in early hazard detection for High-Speed Trains (HST) and solving key component pattern recognition in HST operations. The article also provides a list of references for further reading. Tables in the article summarize existing research on Recurrent Neural Networks (RNN), including the theoretical/conceptual frameworks used and conclusions drawn by the authors. It also covers implications for future research. The research encompasses various applications, including natural language processing, the medical industry, weather prediction, redundancy detection, license plate recognition, ECG classification, traffic forecasting, and fast train fault diagnosis. Overall, the conclusion generally supports the effectiveness of CRNN architecture in various tasks, with suggestions for improvements and future applications.

Keyword : OCR, CRNN, CNN, Optik

Convolutional Recurrent Neural Network, Optical Character Recognition, postal industry, Convolutional Neural Network, handwritten character recognition, early hazard analysis for High-Speed Trains (HST), recognition of key component patterns, natural language processing, weather prediction, ECG classification, fast train fault diagnosis

PENDAHULUAN

Beberapa teknologi memiliki potensi besar bagi ilmu sosial dan humaniora seperti pengenalan karakter optik (OCR). Ekstraksi teks otomatis dari gambar digital dapat membuka akses pada sejumlah besar dokumen sejarah yang kurang dipelajari untuk analisis komputasional, berpotensi menghasilkan wawasan baru yang mendalam tentang masa lalu manusia. Namun, OCR merupakan teknologi yang masih terus berkembang, dan perangkat lunak yang tersedia memberikan tingkat akurasi yang bervariasi.[1]. OCR adalah proses untuk mengubah gambar atau teks yang diperoleh dari pemindaian dokumen menjadi format yang dapat dimodifikasi atau diedit oleh mesin.[2]

Perangkat lunak OCR adalah alternatif yang efisien secara biaya dari entri teks manual tanpa masalah keamanan terkait. Teknik ini menawarkan tingkat pengenalan yang baik dan telah menjadi salah satu cara yang paling populer dan efektif untuk mengonversi teks cetak.[3]

METODE

Dalam jurnal ini, kami mendemonstrasikan serangkaian metode yang dapat diterapkan untuk meningkatkan akurasi pengenalan karakter dalam OCR. OCR masih merupakan teknologi yang terus berkembang, dan perangkat lunak yang tersedia memberikan tingkat akurasi yang bervariasi. Hasil terbaik biasanya diperoleh dengan solusi yang disesuaikan dengan pra-pemrosesan khusus korpus, pelatihan model, atau pascapemrosesan, tetapi prosedur-prosedur tersebut dapat memakan waktu dan tenaga.[1]

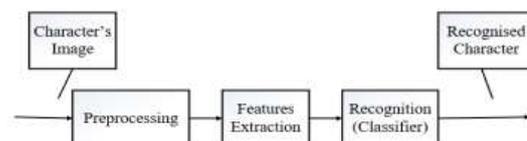
Tabel 1. *Noisy OCR Dataset*

Name	Maintainer	Installation	Architecture	Language	Cost
Tesseract	Tesseract OCR Project	Local	LSTM	136	Free
Textract	Amazon Web Services	Server-based	Undisclosed	6	\$1.50 per 1000 pages
Document AI	Google Cloud Services	Server-based	Undisclosed	00+	\$1.50 per 1000 pages

tersebut adalah Materi uji yang telah di pertahankan dalam “Noisy OCR Dataset”

Untuk memudahkan para peneliti selanjutnya dalam proses pengembangan selanjutnya.

Pengenalan karakter optik (OCR) merupakan tugas untuk mengonversi gambar yang dipindai dari teks tulisan tangan (angka, huruf, dan simbol) atau teks yang tercetak oleh mesin menjadi format yang dapat dibaca oleh mesin, yaitu urutan karakter.[2]



Gambar 1. Structure of OCR system[2]

Bagian di bawah ini menjelaskan setiap langkah secara detail yang ditunjukkan dalam Figur 1.

- a. Akuisisi Gambar. Untuk mengambil gambar dari sumber eksternal seperti kamera atau pemindai.
- b. Pra-Pemrosesan. Setelah pengambilan gambar, langkah-langkah pra-pemrosesan seperti penghilangan noise menggunakan thresholding dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas gambar [3].
- c. Ekstraksi Fitur. Langkah ini membantu dalam mengekstraksi fitur-fitur geometris seperti loop, kontur, sudut, titik.
- d. Segmentasi Karakter. Pada proses ini, karakter-karakter dalam gambar dipisahkan menjadi karakter-karakter penyusunnya.
- e. Klasifikasi Karakter. Langkah ini mengaitkan fitur-fitur dari gambar yang tersegmentasi ke berbagai kategori atau kelas-kelas yang berbeda.[2]

Adapaun Optical Character Recognition (OCR) Digunakan untuk pengenalan tulisan tangan. Penelitian ini menggunakan pencarian dengan metode otomatis untuk mengidentifikasi artiker penelitian yang relevan dan juga dari

beberapa sumber. Dari sini menunjukkan bahwa mayoritas studi yang digunakan dalam jurnal penelitian, yang menunjukkan minat aktif para peneliti dalam bidang ini. Selain itu, jurnal ini juga membahas distribusi studi berdasarkan sumber publikasi dan jumlah kutipan yang diterima oleh setiap studi, serta tren penelitian terkini dalam domain Pengenalan Karakter Optik[4] Buku-buku lama memiliki jenis huruf yang berbeda, proses pemindaian menyebabkan kabur, karakter dan kata-kata di pinggir buku sering kali distorsi, dan ada banyak sumber noise Click or tap here to enter text. Ini merupakan alasan utama untuk melakukan tinjauan sistematis. Tinjauan sistematis mensintesis karya-karya yang sudah ada dengan cara yang adil dan terlihat adil[6] Sistem otomatis dapat membantu mengidentifikasi bukti yang hilang, mendukung proses kreatif, serta mendukung proses kreatif dalam mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan minat dan keahlian pribadi[7]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada beberapa jurnal yang saya temukan dan saya pakai dalam pembuatan penelitian ini Menurut isi jurnal Handwritten Optical Character Recognition (OCR): A Comprehensive Systematic Literature Review (SLR) seperti jurnal penelitian, artikel konferensi, prosiding lokakarya, dan simposium. Hasilnya menunjukkan bahwa mayoritas studi yang disertakan diterbitkan dalam jurnal penelitian, yang menunjukkan minat aktif para peneliti dalam bidang ini.

Paragraf yang diberikan berbicara tentang hasil penelitian yang dilakukan terhadap tiga prosesor OCR (Optical Character Recognition) yang berbeda pada dokumen berbahasa Inggris dan Arab. Penelitian tersebut membandingkan kinerja prosesor-prosesor ini dalam mengenali teks pada dokumen yang mengalami gangguan atau noise seperti blur, tinta, gambar, dan lainnya. Berikut adalah inti dari paragraf tersebut:

1. Pengaruh Noise pada Pengenalan Teks : Penelitian menunjukkan bahwa noise pada dokumen berpengaruh pada tingkat kesalahan yang dihasilkan oleh prosesor OCR. Jenis noise seperti blur dan salt & pepper memengaruhi prosesor Tesseract lebih banyak daripada Document AI dan Textract.

2. Perbedaan Kinerja antara Bahasa dan Noise : Perbedaan signifikan terlihat antara pengenalan teks bahasa Inggris dan Arab. Document AI dan Tesseract memiliki tingkat akurasi yang lebih rendah untuk teks berbahasa Arab meskipun sumber teksnya lebih homogen dibanding teks berbahasa Inggris yang berasal dari berbagai sumber.

3. Pentingnya Akurasi OCR : Penelitian ini menunjukkan bahwa akurasi OCR berperan penting tergantung pada penggunaan teks yang dihasilkan. Untuk penggunaan yang memerlukan detail-detail penting seperti formulir bisnis, akurasi karakter dianggap lebih relevan, sementara untuk teks yang lebih panjang yang akan digunakan untuk pencarian atau penambangan teks, akurasi kata lebih umum digunakan sebagai metrik utama.

4. Pentingnya Pemilihan Alat OCR : Pemilihan prosesor OCR yang tepat sangat tergantung pada situasi tertentu seperti kondisi corpus, fungsi utilitas peneliti, dan penggunaan yang dimaksudkan. Situasi ekonomi peneliti juga memainkan peran dalam pemilihan alat OCR yang tepat.

5. Dampak Kesalahan OCR terhadap Analisis : Berbagai analisis dilakukan untuk mengukur dampak kesalahan OCR pada tugas-tugas analisis tertentu seperti analisis sentimen, klasifikasi teks, pemodelan topik, dan pengenalan entitas bernama. Ditemukan bahwa tingkat kesalahan OCR dapat memengaruhi hasil analisis, terutama pada pengenalan entitas bernama (NER).

Intinya, paragraf ini membahas hasil penelitian yang menyoroti pentingnya akurasi OCR dalam pengenalan teks, dampak noise pada kesalahan pengenalan, perbedaan kinerja prosesor antar

bahasa, serta dampak kesalahan OCR pada berbagai tugas analisis teks. [8]

Pembahasan dalam jurnal tersebut membahas tentang pentingnya pengenalan teks dalam adegan alam dan video, khususnya dalam skrip Arab. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya minat penelitian dalam pengembangan perangkat wearable dan mobile seperti ponsel pintar, kacamata pintar, dan mobil otonom, di mana teks adegan menjadi modul kunci untuk berbagai aplikasi praktis dan berguna. Metode pengenalan teks dalam dokumen cetak umumnya tidak generalisasi dengan baik ke pengaturan adegan alam di mana faktor-faktor seperti kondisi pencahayaan yang tidak konsisten, font yang bervariasi, orientasi, kebisingan latar belakang, dan distorsi gambar menambah kompleksitas masalah. Meskipun bahasa Arab merupakan bahasa keempat yang paling banyak digunakan di dunia setelah bahasa Tionghoa, Inggris, dan Spanyol, belum ada penelitian dalam bidang pengenalan teks adegan pada tingkat kata, sehingga membuat area penelitian ini siap untuk dieksplorasi.

Selain itu, pembahasan juga mencakup tentang model pengenalan teks Arab pada video dan gambar adegan alam. Sebelumnya, fokus penelitian pengenalan teks dalam bahasa Arab lebih pada dokumen cetak dan tulisan tangan. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, telah terjadi pergeseran ke model pengenalan teks tanpa segmentasi, terutama berbasis Hidden Markov Models (HMM) atau Recurrent Neural Networks (RNN). Metode ini mengikuti pendekatan urutan ke urutan di mana gambar baris/kata masukan langsung ditranskripsi ke urutan label. Selain itu, pembahasan juga menyebutkan bahwa belum ada penelitian sebelumnya tentang pengenalan teks adegan pada tingkat kata dalam bahasa Arab.

Pembahasan juga membahas tentang pendekatan yang telah dilakukan dalam pengenalan teks dalam adegan alam dan video untuk skrip bahasa Inggris[9]

Dokumen ini menyajikan panduan umum untuk melakukan tinjauan sistematis. Tujuan dari dokumen ini adalah untuk memperkenalkan metodologi untuk melakukan tinjauan yang ketat terhadap bukti empiris saat ini kepada komunitas rekayasa perangkat lunak. Dokumen ini ditujukan terutama kepada peneliti rekayasa perangkat lunak termasuk mahasiswa PhD. Dokumen ini tidak mencakup detail meta-analisis (prosedur statistik untuk mensintesis hasil kuantitatif dari studi yang berbeda), dan juga tidak membahas implikasi pertanyaan tinjauan sistematis yang berbeda terhadap prosedur penelitian.

Dorongan awal untuk menggunakan praktik tinjauan literatur sistematis adalah untuk mendukung kedokteran berbasis bukti, dan banyak pedoman mencerminkan pandangan ini. Dokumen ini berusaha untuk menyusun pedoman untuk melakukan tinjauan literatur sistematis yang sesuai dengan kebutuhan peneliti rekayasa perangkat lunak. Dokumen ini membahas sejumlah masalah di mana penelitian rekayasa perangkat lunak berbeda dari penelitian medis. Secara khusus, penelitian rekayasa perangkat lunak memiliki penelitian empiris yang relatif sedikit dibandingkan dengan domain medis; metode penelitian yang digunakan oleh insinyur perangkat lunak tidak seketat yang digunakan oleh peneliti medis secara umum; dan sebagian besar data empiris dalam rekayasa perangkat lunak bersifat properti.

Dokumen ini didasarkan pada tinjauan tiga pedoman yang ada untuk tinjauan sistematis, pengalaman dari proyek Evidence-based Software Engineering di Keele University dan University of Durham, pertemuan dengan pakar domain dalam berbagai disiplin yang tertarik pada praktik berbasis bukti, dan buku-buku teks yang menggambarkan prinsip-prinsip tinjauan sistematis:

- Panduan Reviewer Cochrane Handbook 163H[7] dan Glossary 164H[8].

- Pedoman yang disiapkan oleh Australian National Health and Medical Research Council 165H[1] dan 166H[2].

- Panduan Centre for Reviews and Dissemination (CRD) untuk mereka yang melakukan atau mengkomisikan tinjauan 167H[19].

- Tinjauan sistematis dalam Ilmu Sosial: Panduan Praktis, Mark Petticrew dan Helen Roberts 168H[25]

- Melakukan Tinjauan Literatur Penelitian. Dari Internet ke Kertas, Edisi 2, Arlene Fink 169H[11].

- Berbagai artikel dan teks yang menggambarkan prosedur tinjauan literatur dalam kedokteran dan ilmu sosial (170H[20], 171H[13], dan 172H[24]).

- Pertemuan dengan berbagai pakar domain dan pusat termasuk, Evidence for Policy and Practice Information and Coordinating Centre (EPPI Centre <http://eppi.ioe.ac.uk/cms/>) Social Science Research Unit Institute of Education, University of London; CRD York University, Mark Petticrew, Glasgow University; Andrew Booth, Sheffield University

- Pengalaman dari Proyek Evidence Based Software Engineering di Keele University dan Durham University.

Secara khusus, dokumen ini banyak terinspirasi oleh Pedoman CRD. Proses konstruksi yang digunakan untuk pedoman ini adalah:

- Pedoman awalnya dibuat oleh satu orang (Kitchenham).

- Kemudian diperbarui oleh dua orang (Charters dan Kitchenham).

- Direview oleh anggota proyek Evidence-based Software Engineering (Brereton, Budgen, Linkman, dan Turner).

- Setelah koreksi, pedoman kemudian disebarkan kepada ahli eksternal untuk tinjauan independen.

- Pedoman tersebut kemudian diubah setelah tinjauan oleh para ahli eksternal.

Struktur pedoman ini adalah sebagai berikut:

- Bagian 2 memberikan pengantar tentang tinjauan sistematis.

- Bagian 3 menjelaskan mengapa metodologi SLR ilmu sosial sesuai dalam konteks penelitian rekayasa perangkat lunak.

- Bagian 4 menentukan tahapan dalam tinjauan sistematis.

- Bagian 5 membahas tahapan perencanaan dari tinjauan sistematis.

- Bagian 6 membahas tahapan yang terlibat dalam melakukan tinjauan sistematis.

- Bagian 7 membahas pelaporan dari tinjauan sistematis.

- Bagian 8 membahas studi pemetaan sistematis.

Pedoman ini ditujukan kepada peneliti rekayasa perangkat lunak, mahasiswa PhD, dan praktisi yang baru dalam konsep melakukan tinjauan literatur sistematis. Pembaca yang tidak yakin tentang apa itu tinjauan literatur sistematis sebaiknya memulai dengan membaca Bagian 2.

Pembaca yang memahami prinsip tinjauan literatur sistematis dapat melompat ke Bagian 4 untuk mendapatkan gambaran tentang proses tinjauan literatur sistematis. Mereka kemudian sebaiknya fokus pada Bagian 5, 6, dan 7, yang menjelaskan secara detail bagaimana melakukan setiap fase tinjauan. Bagian 3 dan 8 memberikan informasi tambahan yang dapat diabaikan pada pembacaan pertama.

Pembaca yang memiliki lebih banyak pengalaman dalam melakukan tinjauan sistematis mungkin menemukan daftar tugas di Bagian 4, checklist kualitas dalam Tabel 5 dan 6, dan struktur pelaporan yang disajikan dalam Tabel 7 sudah mencukupi untuk kebutuhan mereka.

Sebuah tinjauan literatur sistematis (sering disebut sebagai tinjauan sistematis) adalah cara untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menafsirkan semua riset yang tersedia yang

relevan dengan pertanyaan penelitian tertentu, area topik, atau fenomena yang diminati. Studi individu yang berkontribusi pada tinjauan sistematis disebut sebagai studi primer; tinjauan sistematis adalah bentuk studi sekunder.[10]

Dokumen ini membahas tugas post-prosesing OCR (Optical Character Recognition) yang bertujuan untuk menemukan urutan kata yang sebenarnya dari teks yang telah di-OCR. Pendekatan yang digunakan terbagi menjadi tiga kategori utama: manual, semi-otomatis, dan otomatis.

Manual Approach :

Pendekatan manual menggunakan upaya kolektif dari publik untuk meningkatkan kualitas teks digital. Beberapa contoh termasuk:

1. Trove : Sistem web yang dikembangkan oleh National Library of Australia untuk memperbaiki surat kabar sejarah Australia. Sukarelawan diberikan akses ke artikel penuh untuk memperbaiki teks baris per baris.
2. Kokos : Platform koreksi sukarelawan untuk mengurangi tingkat kesalahan pada buku tahunan Swiss Alpine Club yang di-OCR oleh Abby FineReader 7. Pengguna dapat memperbaiki kesalahan kata demi kata.
3. Digitalkoot : Sistem yang memecah artikel menjadi kata-kata tunggal dan menempatkannya dalam permainan sederhana untuk menarik sukarelawan dalam memperbaiki token yang salah. Namun, sistem ini hanya memungkinkan interaksi dengan kata tunggal dan tidak mempertimbangkan konteks sekitarnya.
4. reCAPTCHA : Sistem CAPTCHA yang memanfaatkan kontribusi kolektif dari pengguna untuk mendigitalkan materi cetak lama. Ini menyembunyikan upaya koreksi pasca-penulisan di balik sistem otentikasi manusia ke situs web.

Pendekatan manual membuktikan manfaatnya dengan akurasi yang relatif tinggi dan biaya yang efektif. Namun, bergantung pada kerja sukarelawan dan memerlukan motivasi dari pengguna.

Semi-Automatic & Automatic Approaches :

Pendekatan semi-otomatis dan otomatis menggunakan metode berbasis fitur dan konteks kata yang di-OCR:

1. Isolated-word Approaches : Hanya mempertimbangkan fitur token OCR itu sendiri, seperti kehadiran dalam kamus, kemiripan dengan entri leksikon, frekuensi, skor kepercayaan pengenalan yang diberikan oleh perangkat lunak OCR, dan sebagainya. Biasanya, mendeteksi dan memperbaiki kesalahan kata bukan kata.
2. Context-dependent Approaches : Selain mempertimbangkan fitur token OCR, juga memperhitungkan konteks sekitarnya, misalnya, model bahasa ngram kata, bagian-bagian ucapan, dan lain-lain. Dengan mempertimbangkan konteks kata, pendekatan ini mampu menangani baik kesalahan kata bukan kata maupun kata yang sebenarnya.

Kategori tersebut kemudian dibagi menjadi sub-kategori yang lebih spesifik seperti pendekatan leksikal, model-model bahasa, pendekatan berbasis fitur mesin pembelajaran, dan model sequence-to-sequence.

Semua pendekatan ini memiliki karakteristik, kelebihan, dan kekurangan masing-masing dalam memproses teks hasil OCR untuk mendapatkan urutan kata yang benar.[11]

Pembahasan dari jurnal tersebut mencakup tinjauan komprehensif tentang penggunaan arsitektur CNN-RNN dalam berbagai aplikasi dan menyoroti kesenjangan dalam penggunaannya dalam industri pos. Penelitian ini juga mencakup analisis mendalam tentang karya penelitian yang ada terkait dengan CNN dan RNN. Selain itu, paper ini juga memberikan wawasan tentang penerapan OCR dalam industri pos, menekankan pentingnya pengenalan karakter optik dalam mengubah gambar yang discan dari tulisan tangan menjadi format yang dapat dibaca oleh mesin.

Pada bagian kontribusi penulis, Verma merancang studi, mengumpulkan informasi dan data yang relevan, serta berpartisipasi dalam penyusunan dan penulisan paper. Sementara itu, Foomani G.M membimbing dan meninjau presentasi karya tersebut.

Selain itu, paper ini juga membahas kesimpulan dari berbagai karya penelitian terkait RNN. Sebagai contoh, Yin, Kann, dan Schutze (2017) mengeksplorasi penggunaan CNN dan RNN dalam menangani tugas Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) dan menyimpulkan bahwa RNN tampil baik dan kuat dalam berbagai tugas.

Selain itu, paper ini juga memberikan wawasan tentang aplikasi dari arsitektur CNN-RNN dalam peramalan lalu lintas, klasifikasi ECG, dan pengenalan plat nomor kendaraan. Sebagai contoh, Li, Yu, Shahabi, dan Liu (2018) mengatasi tantangan peramalan lalu lintas dan mengusulkan jaringan saraf konvolusional rekuren difusi untuk menangani ketergantungan spasial dan temporal dalam aliran lalu lintas.

Dalam keseluruhan, paper ini memberikan tinjauan yang komprehensif tentang penggunaan arsitektur CNN-RNN dalam berbagai aplikasi dan menyoroti kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut dalam menerapkan algoritma CRNN dalam industri pos.

International Journal of Machine[12]

Dokumen tersebut membahas bagaimana proses desain dari sebuah tinjauan sistematis (systematic review) memiliki aspek kreatif dan teknis. Protokol tinjauan sistematis memiliki perbedaan alami dalam tugasnya: tugas-tugas kreatif dilakukan selama pengembangan pertanyaan dan protokol, sementara tugas-tugas teknis dapat dilakukan secara otomatis sesuai dengan protokol. Pengembangan pertanyaan tinjauan adalah tempat di mana kreativitas, pengalaman, dan penilaian harus digunakan. Seringkali, protokol ini di-review oleh rekan sejawat untuk memastikan objektivitasnya dan pemenuhan terhadap pertanyaan tinjauan [10]. Melakukan tinjauan kemudian menjadi masalah

mengikuti protokol tinjauan seakurat dan seobjektif mungkin.

Dalam konteks ini, protokol tinjauan dikembangkan mirip dengan resep yang kemudian dapat dieksekusi oleh mesin [5]. Tugas-tugas diatur ulang sehingga tugas-tugas yang seharusnya manual bergeser ke awal tinjauan, dan tugas-tugas otomatis mengikuti. Sebagai contoh, pertimbangan risiko bias yang terkadang memerlukan penilaian tergantung pada ukuran hasil, intervensi, dan pertanyaan penelitian. Selama persiapan protokol tinjauan, seorang pemeriksa akan melatih sistem untuk membuat heuristik penilaian spesifik yang diperlukan untuk tinjauan sistematis tersebut. Mesin klasifikasi akan menggunakan penilaian ini kemudian dalam tinjauan untuk menilai makalah.

Automasi beberapa tugas mungkin terlihat tidak mungkin dan fantastis. Namun, alat-alat yang didedikasikan untuk otomatisasi tugas sintesis bukti menjadi bukti bahwa apa yang tampak fantastis hanya beberapa dekade yang lalu sekarang menjadi kenyataan. Pengembangan alat-alat semacam ini adalah secara bertahap dan tidak dapat dihindari, keterbatasan adalah bagian dari prosesnya.

Setiap tugas dalam tinjauan sistematis, mulai dari merumuskan pertanyaan tinjauan hingga interpretasi hasil meta-analisis, dijelaskan dalam detail di dalam dokumen tersebut. Potensi otomatisasi dan sistem-sistem terkini yang mendukung tugas tersebut diuraikan, serta tahapan penelitian berikutnya yang perlu diperhatikan.

Dokumen tersebut juga menyatakan bahwa tujuan akhirnya adalah sistem tinjauan sistematis yang sepenuhnya otonom. Banyak penelitian yang diperlukan dalam mengembangkan sistem otomatis ini, namun sudah ada berbagai sistem yang digunakan, dalam pengembangan, atau sedang dalam penelitian saat ini.

Penutupnya adalah tentang bagaimana sinergi antara informasi kesehatan dan teknologi informasi dapat mempercepat dan memperbaiki proses sintesis bukti di bidang medis, memberikan jawaban yang lebih tepat berdasarkan bukti untuk praktisi medis, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang terbatas.[13]

Pembahasan dari jurnal tersebut adalah tentang pengembangan skema penyesuaian teks rekursif yang cepat (RETAS) untuk mengevaluasi akurasi sistem pengenalan karakter optik (OCR) pada buku yang dipindai secara nyata. Pendekatan RETAS melibatkan penyesuaian kata-kata unik dalam kosakata buku dengan kata-kata unik dalam output OCR. Proses ini diterapkan secara rekursif pada setiap segmen teks di antara kata-kata unik yang cocok sampai segmen teks menjadi sangat kecil. Pada tahap akhir, algoritma penyesuaian berbasis jarak edit digunakan untuk menyesuaikan potongan teks pendek ini untuk menghasilkan penyesuaian akhir.

Penulis menekankan perlunya estimasi kesalahan sebenarnya dalam buku, terutama

untuk proyek pemindaian buku besar, karena berbagai kesalahan yang diperkenalkan selama proses pemindaian. Mereka berpendapat bahwa pendekatan tradisional untuk mendapatkan kebenaran sejati untuk evaluasi OCR, seperti penataan manual dan pemindaian, tidak memberikan perkiraan tingkat kesalahan yang baik untuk proyek pemindaian buku besar. Oleh karena itu, pendekatan RETAS diusulkan sebagai metode yang efektif dan cepat untuk mengevaluasi akurasi OCR untuk buku dalam berbagai bahasa, termasuk bahasa Inggris, Perancis, Jerman, dan Spanyol.

Papernya juga menyoroti signifikansi metodologi yang diusulkan dalam memperkirakan akurasi OCR. Penulis mencatat bahwa estimasi akurasi menggunakan RETAS hampir tumpang tindih dengan nilai kebenaran sejati, menunjukkan keberhasilan metodologi yang diusulkan dalam memperkirakan akurasi OCR. Selain itu, penulis menyebutkan bahwa pendekatan yang diusulkan sangat cepat dan dapat digunakan untuk menyesuaikan buku tipikal dengan kebenaran sejati dalam waktu sekitar 1 detik menggunakan komputer desktop[14]

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Hegghammer, "OCR with Tesseract, Amazon Textract, and Google Document AI: a benchmarking experiment," *J Comput Soc Sci*, vol. 5, no. 1, pp. 861–882, May 2022, doi: 10.1007/s42001-021-00149-1.
- [2] P. Verma and G. M. Foomani, "Improvement in OCR Technologies in Postal Industry Using CNN-RNN Architecture: Literature Review," *Int J Mach Learn Comput*, vol. 12, no. 5, Sep. 2022, doi: 10.18178/ijmlc.2022.12.5.1095.
- [3] T. T. H. Nguyen, A. Jatowt, M. Coustaty, and A. Doucet, "Survey of Post-OCR Processing Approaches," *ACM Computing Surveys*, vol. 54, no. 6. Association for Computing Machinery, Jul. 01, 2021. doi: 10.1145/3453476.
- [4] M. Jain, M. Mathew, and C. V. Jawahar, "Unconstrained Scene Text and Video Text Recognition for Arabic Script," Nov. 2017, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1711.02396>
- [5] I. Z. Yalniz and R. Manmatha, "A fast alignment scheme for automatic OCR evaluation of books," in *Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition, ICDAR, 2011*, pp. 754–758. doi: 10.1109/ICDAR.2011.157.
- [6] B. Kitchenham, "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering," 2007. [Online]. Available:

- <https://www.researchgate.net/publication/302924724>
- [7] G. Tsafnat, P. Glasziou, M. K. Choong, A. Dunn, F. Galgani, and E. Coiera, "Systematic review automation technologies," *Systematic Reviews*, vol. 3, no. 1. BioMed Central Ltd., Apr. 12, 2014. doi: 10.1186/2046-4053-3-74.
- [8] T. Hegghammer, "OCR with Tesseract, Amazon Textract, and Google Document AI: a benchmarking experiment," *J Comput Soc Sci*, vol. 5, no. 1, pp. 861–882, May 2022, doi: 10.1007/s42001-021-00149-1.
- [9] M. Jain, M. Mathew, and C. V. Jawahar, "Unconstrained Scene Text and Video Text Recognition for Arabic Script," Nov. 2017, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1711.02396>
- [10] B. Kitchenham, "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering," 2007. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/302924724>
- [11] T. T. H. Nguyen, A. Jatowt, M. Coustaty, and A. Doucet, "Survey of Post-OCR Processing Approaches," *ACM Computing Surveys*, vol. 54, no. 6. Association for Computing Machinery, Jul. 01, 2021. doi: 10.1145/3453476.
- [12] "Improvement in OCR Technologies in Postal Industry Using CNN-RNN Architecture: Literature Review," *Int J Mach Learn Comput*, vol. 12, no. 5, Sep. 2022, doi: 10.18178/ijmlc.2022.12.5.1095.
- [13] G. Tsafnat, P. Glasziou, M. K. Choong, A. Dunn, F. Galgani, and E. Coiera, "Systematic review automation technologies," *Systematic Reviews*, vol. 3, no. 1. BioMed Central Ltd., Apr. 12, 2014. doi: 10.1186/2046-4053-3-74.
- [14] I. Z. Yalniz and R. Manmatha, "A fast alignment scheme for automatic OCR evaluation of books," in *Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition, ICDAR*, 2011, pp. 754–758. doi: 10.1109/ICDAR.2011.157.