**TABEL ANALISIS ANTAR JURNAL**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspek** | **Jurnal 1: Geometry Restoration and Dewarping of Camera-Captured Document Images** | **Jurnal 2: Combining Morphological and Histogram based Text Line Segmentation in the OCR Context** |
| **Tujuan Utama** | Memperbaiki geometri dokumen yang diambil dengan kamera, termasuk mengoreksi distorsi dan dewarping untuk meningkatkan kualitas gambar dokumen. | Melakukan segmentasi garis teks pada gambar dokumen untuk mempersiapkan teks untuk OCR, khususnya pada dataset surat kabar historis. |
| **Fokus Metode** | Menggunakan Deep Learning (YOLOv8) dan Computer Vision (polynomial interpolation) untuk memperbaiki geometri gambar dokumen. | Menggabungkan morfologi dan proyeksi histogram horizontal untuk segmentasi garis teks dalam OCR. |
| **Pendekatan Teknikal** | * Deteksi batas dokumen menggunakan YOLOv8 (Deep Learning). * Dewarping dengan polynomial interpolation dan cubic interpolation. | * Preprocessing dengan operasi morfologi. * Deteksi komponen terkoneksi untuk garis teks. * Penggunaan proyeksi histogram untuk pemisahan garis teks. |
| **Pengolahan Citra Digital** | Termasuk dalam pengolahan citra digital melalui perbaikan kualitas gambar untuk OCR (dengan dewarping). | Termasuk pengolahan citra digital, terutama dalam segmentasi garis teks untuk OCR. |
| **Teknik yang Digunakan** | * YOLOv8 untuk deteksi objek. * Polynomial interpolation untuk dewarping gambar. * Cubic interpolation untuk perbaikan geometri. | * Operasi morfologi seperti opening dan dilation untuk preprocessing. * Proyeksi histogram horizontal untuk segmentasi teks. |
| **Aplikasi Utama** | Perbaikan geometri dokumen untuk OCR pada dokumen yang terdistorsi. | Segmentasi garis teks untuk meningkatkan hasil OCR pada surat kabar historis. |
| **Jenis Data yang Digunakan** | Gambar dokumen yang diambil dengan kamera (dengan distorsi geometris). | Gambar surat kabar historis dengan kualitas buruk (buram, noise, dll). |
| **Kelebihan** | * Meningkatkan kualitas gambar untuk OCR dengan menggunakan pendekatan canggih berbasis deep learning. * Mengatasi distorsi geometris yang terjadi saat pengambilan gambar. | * Menyediakan solusi cepat dan efisien untuk segmentasi teks pada dokumen historis dengan kualitas buruk. * Implementasi yang mudah dan tidak memerlukan pelatihan model. |
| **Kekurangan** | * Memerlukan model deep learning yang lebih berat dan pemrosesan intensif. * Membutuhkan data latih yang besar. | * Terbatas pada gambar yang sudah tersegmentasi dan membutuhkan input yang lebih bersih (gambar teks horizontal). * Tidak dapat menangani teks tangan atau data yang lebih kompleks. |
| **Efisiensi Komputasi** | Proses dewarping membutuhkan komputasi tinggi karena melibatkan deep learning dan pemrosesan gambar yang intensif. | Algoritma COMBISEG lebih efisien secara komputasional, dirancang untuk memproses gambar dengan cepat. |
| **Penerapan pada Dataset Tertentu** | Dapat diterapkan pada berbagai jenis gambar dokumen, baik dengan kualitas baik maupun buruk, dengan fokus pada perbaikan geometris. | Dirancang khusus untuk dataset surat kabar historis dengan masalah kualitas gambar seperti buram dan noise. |
| **Tantangan yang Dihadapi** | * Gambar yang sangat terdistorsi atau berisi noise dapat menantang bagi model dewarping. * Membutuhkan dataset yang cukup besar untuk pelatihan model deep learning. | * Gambar yang sangat buram atau terdistorsi bisa menyebabkan kesalahan segmentasi, meskipun dilakukan dengan morfologi dan histogram. |
| **Evaluasi Kinerja** | Kinerja diukur berdasarkan seberapa baik sistem memperbaiki kualitas gambar untuk OCR, dengan menggunakan metrik akurasi dan kesalahan pengenalan karakter. | Kinerja diukur berdasarkan tingkat presisi dan recall dalam mendeteksi garis teks dan waktu pemrosesan. |
| **Sumber Terbuka dan Implementasi** | Menggunakan YOLOv8 dan model deep learning lainnya yang memerlukan sumber daya perangkat keras lebih besar. | Implementasi menggunakan OpenCV, dan dapat diakses sebagai bagian dari proyek OCR yang lebih besar, dengan kode yang dapat diakses publik. |

**TABEL KETERKAITAN ANTAR BIDANG PADA JURNAL**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bidang Utama** | **Jurnal 1: Geometry Restoration and Dewarping of Camera-Captured Document Images** | **Jurnal 2: Combining Morphological and Histogram based Text Line Segmentation in the OCR Context** |
| **Pengolahan Citra Digital** | Keterkaitan: Fokus utama pada perbaikan kualitas gambar untuk OCR melalui dewarping dan restorasi geometris. Menggunakan polynomial interpolation dan cubic interpolation untuk memperbaiki distorsi gambar. | Keterkaitan: Penggunaan proses morfologi (seperti opening dan dilation) untuk mempersiapkan gambar sebelum segmentasi, serta proyeksi histogram untuk segmentasi garis teks. |
| Bagian Terkait:   * Dewarping gambar untuk perbaikan geometri. * Polynomial interpolation untuk transformasi geometris gambar. * Cubic interpolation untuk perbaikan citra. | Bagian Terkait:   * Binarisasi gambar menggunakan metode Otsu. * Operasi morfologi untuk pengolahan citra. * Histogram projections untuk deteksi garis teks. |
| **Computer Vision** | Keterkaitan: Penggunaan YOLOv8 untuk mendeteksi objek dalam gambar, khususnya batas dokumen. Ini lebih berkaitan dengan deteksi objek dalam konteks citra dokumen. | Keterkaitan: Penggunaan proyeksi histogram dan komponen terkoneksi untuk memisahkan garis teks, yang lebih berfokus pada analisis gambar untuk mengenali dan memisahkan elemen-elemen dalam citra. |
| Bagian Terkait: -   * YOLOv8 untuk deteksi batas dokumen. * Deteksi objek untuk membantu pemisahan dan pengolahan citra dokumen. | Bagian Terkait:   * Connected component analysis untuk mendeteksi komponen terkoneksi (termasuk teks) dalam gambar. * Proyeksi histogram horizontal untuk analisis dan deteksi teks. |
| **Deep Learning** | Keterkaitan: Menggunakan model YOLOv8, yang merupakan model deep learning untuk deteksi objek dalam gambar. Metode ini digunakan untuk mendeteksi dan memisahkan dokumen dari latar belakang. | Keterkaitan: Tidak menggunakan model deep learning, tetapi menggunakan algoritma berbasis morfologi dan proyeksi histogram yang lebih klasik dalam pengolahan citra untuk segmentasi. |
| Bagian Terkait: YOLOv8 untuk deteksi objek dalam dokumen. | Bagian Terkait: Tidak ada bagian terkait dengan deep learning karena metode yang digunakan adalah berbasis image processing klasik. |
| **OCR (Optical Character Recognition)** | Keterkaitan: Fokus pada meningkatkan kualitas gambar untuk OCR melalui perbaikan distorsi dan dewarping, sehingga OCR dapat membaca teks lebih akurat. | Keterkaitan: Meningkatkan hasil OCR dengan segmentasi garis teks yang lebih baik menggunakan morfologi dan proyeksi histogram. |
| Bagian Terkait:   * Dewarping dan geometric correction untuk mempersiapkan citra OCR. - Memastikan gambar dokumen yang terdistorsi bisa dikenali dengan OCR. | Bagian Terkait:   * Segmentasi garis teks menggunakan morfologi dan histogram projections untuk memudahkan OCR mengidentifikasi teks. |
| **Pengolahan Gambar** | Keterkaitan: Melibatkan pemrosesan gambar seperti binarisasi, transformasi geometris, dan perbaikan kualitas citra untuk OCR. | Keterkaitan: Fokus pada segmentasi gambar melalui proses morfologi dan analisis histogram untuk memperbaiki segmentasi teks. |
| Bagian Terkait:   * Binarisasi gambar dengan Otsu's method. * Operasi morfologi untuk memperbaiki citra dan menyiapkan untuk OCR. | Bagian Terkait:   * Proses morfologi (seperti opening dan dilation) untuk meningkatkan kualitas gambar sebelum segmentasi. * Histogram projection untuk analisis garis teks. |
| **Pemrosesan Teks** | Keterkaitan: Meskipun lebih fokus pada citra, jurnal ini juga berfokus pada bagaimana perbaikan geometri dapat meningkatkan hasil OCR, yang melibatkan pengenalan teks. | Keterkaitan: Pemisahan dan segmentasi garis teks yang lebih baik untuk memudahkan proses pengenalan karakter optik (OCR). |
| Bagian Terkait:   * Peningkatan kualitas gambar agar lebih mudah dikenali oleh sistem OCR. | Bagian Terkait:   * Segmentasi garis teks untuk memisahkan teks menjadi unit yang dapat dikenali OCR. |

**Ringkasan Perbandingan Kedua Jurnal**

1. Jurnal 1: Geometry Restoration and Dewarping of Camera-Captured Document Images
   * Bidang Terkait:
     1. Pengolahan Citra Digital: Berfokus pada perbaikan kualitas gambar dokumen yang diambil dengan kamera, terutama memperbaiki distorsi geometris melalui dewarping.
     2. Computer Vision: Menggunakan YOLOv8 untuk mendeteksi batas dokumen, yang merupakan penerapan dalam object detection.
     3. Deep Learning: Menggunakan model YOLOv8 untuk deteksi objek pada gambar dan mendeteksi batas-batas dokumen.
     4. OCR: Meningkatkan kualitas gambar agar lebih mudah diproses oleh OCR, terutama dengan memperbaiki distorsi dan geometris gambar.
     5. Metodologi: Memanfaatkan Deep Learning (YOLOv8) untuk mendeteksi batas dokumen dan menggunakan teknik interpolasi polinomial serta cubic untuk memperbaiki distorsi geometri gambar.
     6. Aplikasi: Fokus pada dokumen yang diambil dengan kamera, memperbaiki gambar yang terdistorsi untuk keperluan OCR.
2. Jurnal 2: Combining Morphological and Histogram based Text Line Segmentation in the OCR Context
   * Bidang Terkait:
     1. Pengolahan Citra Digital: Berfokus pada segmentasi teks untuk OCR dengan menggunakan teknik morfologi dan proyeksi histogram horizontal.
     2. Computer Vision: Menggunakan analisis komponen terkoneksi dan proyeksi histogram untuk memisahkan garis teks dalam gambar.
     3. OCR: Bertujuan untuk meningkatkan hasil OCR pada dokumen historis dengan kualitas buruk seperti buram atau adanya noise.
     4. Metodologi: Menggabungkan operasi morfologi (opening, dilation, subtraction) dan proyeksi histogram horizontal untuk melakukan segmentasi garis teks pada gambar.
     5. Aplikasi: Terutama digunakan untuk dataset dokumen historis, seperti surat kabar yang telah terdegradasi, untuk meningkatkan hasil OCR dengan mengoptimalkan segmentasi teks.

**Perbandingan Ringkas**

* Jurnal 1 lebih berfokus pada perbaikan kualitas gambar untuk OCR dengan menggunakan deep learning untuk mendeteksi batas dokumen dan mengoreksi distorsi geometris pada gambar yang diambil dengan kamera. Hal ini melibatkan teknik Pengolahan Citra Digital dan sedikit aspek dari Computer Vision (deteksi objek).
* Jurnal 2 berfokus pada segmentasi teks dengan teknik morfologi dan proyeksi histogram untuk meningkatkan kualitas OCR pada dokumen historis yang terdegradasi. Ini lebih mengandalkan metode Pengolahan Citra Digital tradisional dengan sedikit sentuhan Computer Vision untuk segmentasi.

Kedua jurnal tetap berada dalam ranah Pengolahan Citra Digital, dengan Jurnal 1 memiliki elemen lebih kuat dari Computer Vision melalui penggunaan model deep learning untuk deteksi objek, sementara Jurnal 2 menggunakan teknik yang lebih tradisional dan berbasis algoritma untuk meningkatkan proses OCR.

Berikut adalah alur algoritma program berdasarkan **Jurnal 1: Geometry Restoration and Dewarping of Camera-Captured Document Images** yang berfokus pada perbaikan geometri gambar dokumen yang diambil dengan kamera:

**Alur Algoritma Program - Dewarping dan Perbaikan Geometri Dokumen**

1. **Input:**
   * Gambar dokumen yang diambil dengan kamera (misalnya foto dokumen yang terdistorsi, dengan distorsi geometris seperti perspektif yang terdistorsi, bengkok, atau melengkung).
2. **Langkah 1: Deteksi Batas Dokumen**
   * Gunakan **YOLOv8 (You Only Look Once)** untuk mendeteksi **batas dokumen** dalam gambar. YOLOv8 adalah model **object detection** yang dapat mendeteksi posisi batas dokumen dalam gambar.
     + **Proses:**
       1. Ambil gambar dokumen dan beri input pada model YOLOv8.
       2. Model YOLOv8 mendeteksi **bounding box** yang mencakup seluruh dokumen dalam gambar.
       3. Tentukan posisi koordinat batas dokumen (misalnya, empat titik sudut).
3. **Langkah 2: Persiapan Gambar untuk Dewarping**
   * Setelah mendeteksi batas dokumen, ekstrak **region of interest (ROI)**, yaitu bagian gambar yang mencakup dokumen yang terdeteksi.
     + **Proses:**
       1. Potong gambar berdasarkan bounding box yang telah ditentukan oleh YOLOv8.
       2. Ubah gambar yang telah dipotong menjadi citra bergradasi hitam-putih (binarisasi) jika diperlukan.
4. **Langkah 3: Penerapan Teknik Dewarping (Geometri Perbaikan)**
   * Gunakan teknik **polynomial interpolation** dan **cubic interpolation** untuk mengoreksi distorsi geometris pada gambar yang terdistorsi (misalnya, perubahan perspektif akibat sudut pengambilan gambar).
     + **Proses:**
       1. Tentukan titik-titik kontrol dari gambar yang terdistorsi dan target gambar yang lurus atau tidak terdistorsi.
       2. Terapkan **interpolasi polinomial** untuk memperbaiki geometri gambar, mengubahnya dari bentuk yang terdistorsi menjadi bentuk yang benar (seperti gambar persegi panjang).
       3. Terapkan **interpolasi kubik** untuk memperhalus transisi antara piksel dan meningkatkan kualitas citra.
5. **Langkah 4: Transformasi Geometris dan Pembenahan Warna**
   * Lakukan **transformasi geometris** (misalnya, perspektif warp) untuk meratakan gambar dan menghilangkan distorsi.
     + **Proses:**
       1. Gunakan algoritma **homography** untuk mentransformasi gambar berdasarkan titik kontrol yang telah ditentukan.
       2. Terapkan **perspective transform** untuk meratakan gambar menjadi persegi panjang atau bentuk lain yang benar.
6. **Langkah 5: Peningkatan Kualitas Gambar (Opsional)**
   * Gunakan teknik pengolahan gambar lebih lanjut untuk **memperbaiki ketajaman** dan **meningkatkan kontras** agar teks menjadi lebih jelas.
     + **Proses:**
       1. Terapkan teknik **sharpening** untuk meningkatkan ketajaman teks.
       2. Gunakan **peningkatan kontras** untuk memisahkan teks dari latar belakang dengan lebih baik.
7. **Langkah 6: Output - Gambar yang Diperbaiki**
   * Gambar yang telah di-dewarp dan diproses siap untuk digunakan dalam proses **OCR** (Optical Character Recognition).
     + **Proses:**
       1. Gambar yang telah diperbaiki sekarang dapat digunakan untuk pengenalan karakter, di mana hasil OCR dapat diperoleh dengan menggunakan perangkat lunak OCR (seperti **Tesseract OCR** atau **EasyOCR**).

**Diagram Alur Algoritma Program:**

1. **Input Gambar (Gambar Dokumen)**
2. **Deteksi Batas Dokumen (YOLOv8)**
   * Deteksi bounding box dokumen.
3. **Ekstraksi ROI dari Gambar**
   * Potong gambar berdasarkan bounding box.
4. **Penerapan Dewarping**
   * Interpolasi Polinomial + Interpolasi Kubik.
   * Transformasi Perspektif.
5. **Peningkatan Kualitas Gambar (Opsional)**
   * Penajaman dan Peningkatan Kontras.
6. **Output: Gambar yang Diperbaiki untuk OCR**

**Penjelasan Algoritma dalam Konteks Program:**

1. **Input Gambar**: Gambar dokumen yang diambil dengan kamera akan dimasukkan ke dalam sistem untuk diproses lebih lanjut.
2. **Deteksi Batas Dokumen (YOLOv8)**: Program ini akan menggunakan **YOLOv8** untuk mendeteksi batas dokumen dalam gambar. YOLOv8 akan memberikan koordinat batas dokumen (bounding box) yang dapat digunakan untuk mengekstrak area dokumen yang relevan.
3. **Persiapan Gambar**: Setelah deteksi batas dokumen, gambar akan dipotong agar hanya mencakup area dokumen yang relevan. Binarisasi juga dilakukan untuk meningkatkan kontras teks dengan latar belakang.
4. **Dewarping dan Perbaikan Geometri**: Teknik **polynomial interpolation** dan **cubic interpolation** digunakan untuk mengoreksi distorsi geometris pada gambar dokumen, mengubahnya menjadi bentuk persegi panjang yang lurus.
5. **Transformasi Geometris**: Transformasi dilakukan menggunakan algoritma homografi untuk menghilangkan distorsi perspektif, sehingga gambar dokumen menjadi rata dan lurus.
6. **Peningkatan Kualitas**: Pengolahan citra lebih lanjut dilakukan untuk memperbaiki ketajaman teks dan meningkatkan kontras antara teks dan latar belakang, membuat teks lebih mudah dikenali oleh OCR.
7. **Output**: Gambar yang sudah diperbaiki siap digunakan dalam sistem OCR untuk mengenali teks dan mengubahnya menjadi format teks yang dapat digunakan.

Dengan algoritma ini, program akan memperbaiki kualitas gambar dokumen yang diambil dengan kamera, mengoreksi distorsi geometris, dan menghasilkan gambar yang lebih baik untuk analisis OCR.