

Penerapan Digital Image Processing untuk Mendukung Kurikulum Abad 21 di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam (PTKI)

Muhammad Arief Rochman

Laboratorium Teknik Industri

Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Jl. Marsda Adi Sucipto, Yogyakarta 55281

Email : ayosuksesbersama@yahoo.co.id

Abstract

Digital image processing has been in a fast progress and used in many fields. The use of the digital image processing in Islamic universities has not been widely used but only used in some departments such as Computer Engineering, Electronic Engineering, and Medical Faculty. Meanwhile, digital image processing can be used to develop Arabic study and Islamic manuscript research. In Islamic education, it can be used to develop Arabic study to identify certain texts such as isim, fiil and letters from image. And so is in Islamic manuscript research, digital image processing helps identifying certain fading text because of age. The objective of this study is to describe how to identify a text in Alquran digital image using processing software, digital image processing. Hopefully, this study can be used as a guidance for the following researches in language field and ancient Islamic manuscript in Islamic Universities. This study uses Normalized Cross Correlative methods. This method give correlation value between -1 until 1, where 1 indicate that two have same the exact same shape. This study use the word Allah in Alquran Utsmani as an object sample that will be detected. It uses Python language programming to apply the methods. The main library used here is OpenCV. The experiment has detected the text of the word Allah in Alquran image with 90% average of similarity. The application of Digital image processing can be used for Islamic studies, especially in Arabic study and Islamic manuscript research. The application of Digital Image Processing skill can support the development of the 21st Curricullum in Islamic universities.

Keywords: Digital Image Processing, Normalized Cross Correlative,, 21st Century Curricullum, Islamic Universities (PTKI)

Abstrak

Pengolahan citra digital sudah mengalami kemajuan yang pesat dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai bidang. Pemanfaatan Pengolahan Citra Digital di Perguruan Tinggi Agama Islam belum banyak digunakan, dan hanya di sebagian program studi seperti teknik informatika, teknik elektro dan kedokteran yang menggunakannya. Padahal pengolahan citra digital dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam bidang pendidikan Islam dan penelitian manuskrip islam. Di bidang pendidikan Islam dapat digunakan untuk pengembangan kajian bahasa Arab untuk mengidentifikasi teks tertentu misalnya identifikasi isim, fiil dan huruf dari sebuah citra. Demikian pula di bidang penelitian manuskrip islam, pengolahan citra digital dapat membantu mengidentifikasi teks-teks tertentu yang buram karena dimakan usia. Tujuan penulisan ini adalah menuliskan cara identifikasi sebuah teks pada citra digital Alquran dengan menggunakan software pengolahan digital image processing. Diharapkan dengan tulisan

ini dapat menjadi panduan dalam penelitian-penelitian selanjutnya di bidang bahasa dan manuskrip islam kuno di lingkungan Perguruan Tinggi Agama Islam. Pada penelitian ini menggunakan metode Normalized Cross Correlative. Metode ini memberikan nilai korelasi antara -1 sampai 1, dimana 1 mengindikasikan bahwa dua bentuk sama persis. Penelitian ini menggunakan kata "Allah" pada Alquran Utsmani sebagai obyek yang dideteksi. Metode ini diterapkan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Library utama yang digunakan adalah OpenCV. Pada percobaan ini berhasil dilakukan deteksi teks lafal Allah pada image Alquran dengan rata-rata tingkat kecocokan 90%. Penerapan Digital image processing dapat dilakukan untuk studi islam, terutama dalam pengembangan pembelajaran bahasa arab dan penelitian manuskrip islam. Penerapan skill Digital Image Processing dapat mendukung pengembangan kurikulum abad 21 di PTKI.

Kata Kunci: Digital Image Processing, Viola Jones, Kurikulum Abad 21, PTKI

Pendahuluan

Sejarah *Digital Image Processing* dimulai sejak awal 1920an. Pada tahun 1921, *Bartlane Cable Picture Transmission System* telah digunakan dimana gambar dapat dikirimkan (code) dari London dengan mesin telegraph dan dijadikan gambar kembali (decode) dengan printer telegraph di New York. Teknologi lain yang berkembang dan memberikan dampak positif di dunia kesehatan salah satunya yaitu radiografi digital.

Saat ini *object recognition* dikembangkan di berbagai bidang. Aplikasi Facebook dapat mendeteksi gambar dan mengidentifikasi nama seseorang dalam gambar tersebut. Di dunia kedokteran dikembangkan digital radiografi. *Smart Car* sedang dikembangkan dapat mendeteksi garis pada jalan raya dan rambu lalu lintas. Aliran arus lalu lintas dalam berbagai kondisi lingkungan juga telah dikembangkan dengan menggunakan kamera *Infrared Thermal Camera* sehingga bisa mendeteksi mobil yang melintas (Iwasaki, Misumi, & Nakamiya, 2013). Aplikasi terjemah bahasa isyarat Bahasa Indonesia juga dikembangkan dengan menerjemahkan 26 bahasa tubuh menjadi text sesuai huruf yang direkam (Borman & Priyopradono, 2018).

Kajian yang membahas tentang digital *image processing* kitab suci Alquran dan manuskrip Islam perlu dikembangkan. Terjemah bahasa isyarat dalam Bahasa Arab sudah dilakukan dengan menerjemahkan *image* bentuk jari tangan ke dalam huruf hijaiyah (Latif & Mohammad, 2019). Manuskrip kuno juga perlu dikaji dengan membentuk *binary image* agar mudah untuk dibaca (Chamchong & Fung, 2015). Kajian *Digital Image Processing* untuk kajian pembelajaran Bahasa Arab dan Manuskrip kuno dapat bermanfaat untuk mengembangkan cara baru dalam menyelesaikan sebagian permasalahan di dunia pendidikan tinggi islam.

Tujuan dari tulisan ini adalah membuktikan bahwa penggunaan teknologi *Digital Image Processing* dapat mendeteksi *image* dengan lafal Allah dalam AlQuran. Penulis mempunyai harapan kajian dengan teknologi ini memberikan inspirasi untuk akademisi di PTKI untuk mengembangkan lebih lanjut kajian atau penelitian tentang *Digital*

Image processing untuk menyelami kandungan dan makna-makna yang terkandung di dalam AlQuran .

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Normalized Cross Correlation*, sebuah metode yang paling sederhana untuk mendeteksi objek dalam sebuah image (Rao, Prathapani, & Nagabhooshanam, 2014). Penggunaan aplikasi ini dapat digunakan untuk banyak gambar dengan menentukan nilai *threshold* (Emmanuel, Jr, Alonzo, Lindo, & Baldovino, 2017).

Metode

Metode *Normalized Cross Correlation* digunakan untuk mencocokkan dua gambar (*image*). Metode ini mengukur nilai korelasi satu kanal warna berupa warna keabu-abuan dengan nilai antara -1 hingga 1. Semakin identik objek gambar maka nilai mendekati angka 1. *Normalized Cross Correlation* diformulasikan sebagai berikut:

$$C_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{x,y} \frac{(f(x,y) - \bar{f})(t(x,y) - \bar{t})}{\sigma_f \sigma_t}$$

Dimana,

n = jumlah piksel dalam $t(x,y)$ dan $f(x,y)$

\bar{f} = rata-rata dari f

\bar{t} = rata-rata dari t

σ_f = standar deviasi dari f

σ_t = standar deviasi dari t

Pada penelitian ini data gambar diambil dari juz pertama dari AlQuran, mulai halaman 1 sampai halaman 21. Data yang diambil tersebut diidentifikasi apakah pada halaman tersebut terdapat gambar الله baik dalam bentuk الله , الله , الله , ataupun yang diikuti dengan huruf di depannya, seperti بِالله dan فَالله .

Proses deteksi gambar dilakukan dengan menggunakan bahasa python dan *library* OpenCV dengan fungsi `cv.matchTemplate(arg1, arg2, arg3)`, dimana `arg1` adalah gambar halaman AlQuran dalam bentuk abu-abu (*gray*), `arg2` adalah gambar *template* الله , dan `arg3` adalah nama metode yaitu `cv2.TM_CCOEFF_NORMED`. Pada penelitian ini diuji dengan nilai *threshold* 0.59, dan image yang cocok diberikan tanda kotak (*rectangle*) dengan warna hijau sesuai dengan lokasinya masing-masing.

Kemudian dilakukan pengamatan jumlah ayat dengan lafal **الله** dan jumlah lafal **الله** yang terdeteksi.

Hasil dan Diskusi

Hasil pengamatan pendeteksian lafal Allah pada semua halaman pada juz 1 mulai halaman 1 sampai halaman 21 ditunjukkan pada tabel 1. Jumlah total lafal Allah dengan berbagai bentuk terdeteksi 73 gambar dari 81 gambar sehingga rata-rata yang terdeteksi 90%.

Tabel 1. Jumlah gambar terdeteksi

Halaman	Jumlah Lafal Allah	Jumlah Image Terdeteksi
1	1	0
2	1	0
3	5	4
4	5	5
5	5	4
6	0	0
7	0	0
8	1	1
9	2	2
10	4	3
11	7	7
12	6	5
13	2	2
14	6	6
15	7	7
16	4	4
17	7	6
18	6	5
19	3	3
20	1	1
21	8	8
Jumlah	81	73

Pengamatan pada halaman 4, gambar dalam bentuk **الله, الله, الله** semua terdeteksi. Gambar 1 di bawah menunjukkan hasil dari penggunaan perangkat lunak python dan OPEN CV dengan menerapkan metode *Normalized Cross Correlation*.

مَثَلُهُمْ كَمَثَلِ الَّذِينَ اسْتَوْفَدُوا نَارًا فَلَمَّا أَضَاءَتْ مَا حَوْلَهُ
 ذَهَبَ اللَّهُ بِنُورِهِمْ وَتَرَكُهُمْ فِي ظُلُمَاتٍ لَا يُبْصِرُونَ ﴿١٧﴾ صُمُّ
 بِكُمْ عَمَىٰ فَهُمْ لَا يَرْجِعُونَ ﴿١٨﴾ أَوْ كَصَيْبٍ مِنَ السَّمَاءِ فِيهِ
 ظُلُمَاتٌ وَرَعْدٌ وَنُقُورٌ يُجْعَلُونَ أَصْنَعَهُمْ فِي آذَانِهِمْ مِنَ الصَّوَاعِقِ
 حُدُورَ الْمَوْتِ وَاللَّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ ﴿١٩﴾ يَكَادُ الْبَرْقُ يَخْطَفُ
 أَبْصَارَهُمْ كُلَّمَا أَضَاءَ لَهُمْ مَشَوْا فِيهِ وَإِذَا أَظْلَمَ عَلَيْهِمْ قَامُوا
 وَلَوْ شَاءَ اللَّهُ لَذَهَبَ بِسَمْعِهِمْ وَأَبْصَرِهِمْ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ
 كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٠﴾ يَا أَيُّهَا النَّاسُ اعْبُدُوا رَبَّكُمُ الَّذِي خَلَقَكُمْ
 وَالَّذِينَ مِنْ قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ ﴿٢١﴾ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ
 الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ
 بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ
 تَعْلَمُونَ ﴿٢٢﴾ وَإِنْ كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِمَّا نَزَّلْنَا عَلَىٰ عَبْدِنَا
 فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ ۚ وَادْعُوا شُهَدَاءَكُمْ مِنْ دُونِ اللَّهِ
 إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٢٣﴾ إِنْ لَمْ تَفْعَلُوا وَلَنْ تَفْعَلُوا فَاتَّقُوا
 النَّارَ الَّتِي وَقُودُهَا النَّاسُ وَالْحِجَارَةُ أُعِدَّتْ لِلْكَافِرِينَ ﴿٢٤﴾

Gambar 1. Citra / gambar halaman 4 juz 1

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada halaman 10 terdapat dua gambar **بِاللَّهِ** dengan kondisi yang berbeda, dimana **بِاللَّهِ** pada baris kedua terdeteksi, dan **بِاللَّهِ** pada baris ke 11 tidak terdeteksi. Gambar 3 menunjukkan kata **فَاللَّهُ** tidak terdeteksi pada halaman tersebut. Lafal Allah yang berdiri sendiri juga tidak terdeteksi terdapat pada halaman 1,2, 5, 12, dan 17 sebagaimana ditunjukkan pada tabel 2. Agar semua kata tersebut dapat terdeteksi secara sempurna, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan cara mengubah nilai *threshold*, menggunakan *template* yang lebih mendekati piksel gambar, atau dengan metode *deep learning*.

إِنَّ الَّذِينَ ءَامَنُوا وَالَّذِينَ هَادُوا وَالصَّٰدِقِينَ وَالصَّٰبِقِينَ
 مِنْ ءَامَنَ **اللَّهُ** وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ
 عِنْدَ رَبِّهِمْ وَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ ﴿١٦﴾ وَإِذْ
 أَخَذْنَا مِيثَاقَكُمْ وَرَفَعْنَا فَوْقَكُمُ الطُّورَ خُذُوا مَا ءَاتَيْنَاكُمْ
 بِقُوَّةٍ وَاذْكُرُوا مَا فِيهِ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ ﴿١٧﴾ ثُمَّ تَوَلَّيْتُمْ مِنْ
 بَعْدِ ذَلِكَ فَلَوْلَا فَضْلُ **اللَّهُ** عَلَيْكُمْ وَرَحْمَتُهُ لَكُنْتُمْ مِنَ
 الْخَاسِرِينَ ﴿١٨﴾ وَلَقَدْ عَلَّمْتُمُ الَّذِينَ ءَاعْتَدُوا مِنْكُمْ فِي السَّبْتِ
 فَقُلْنَا لَهُمْ كُونُوا قِرَدَةً خَاسِئِينَ ﴿١٩﴾ فَجَعَلْنَاهَا نَكَالًا لِمَا
 بَيْنَ يَدَيْهَا وَمَا خَلْفَهَا وَمَوْعِظَةً لِّلْمُتَّقِينَ ﴿٢٠﴾ وَإِذْ قَالَ
 مُوسَىٰ لِقَوْمِهِ **إِنَّ **اللَّهُ** يَأْمُرُكُمْ أَنْ تَذْبُحُوا بَقَرَةً** قَالُوا أَنْتَ خَدُّنَا
 هٰذَا قَالَ أَعُوذُ بِاللَّهِ أَن أَكُونَ مِنَ الْجَاهِلِينَ ﴿٢١﴾ قَالُوا
 ادْعُ لِنَارِكَ يٰمُوسَىٰ قَالَ إِنَّهُ يَقُولُ إِنَّهَا بَقَرَةٌ لَا فَارِضٌ
 وَلَا يَكْرُ عَوَانٌ بَيْنَكَ ذَلِكَ فَاَفْعَلُوا مَا تُؤْمَرُونَ ﴿٢٢﴾
 قَالُوا ادْعُ لِنَارِكَ يٰمُوسَىٰ قَالَ إِنَّهَا بَقَرَةٌ قَالَ إِنَّهُ يَقُولُ
 إِنَّهَا بَقَرَةٌ صَفْرَاءٌ فَاقِعٌ لَّوْنُهَا تَسُرُّ النَّاظِرِينَ ﴿٢٣﴾

Gambar 2. Citra / gambar halaman 10 juz 1

وَقَالَتِ الْيَهُودُ لَيْسَتِ النَّصْرَىٰ عَلَىٰ سَعْيٍ وَقَالَتِ النَّصْرَىٰ
 لَيْسَتِ الْيَهُودُ عَلَىٰ سَعْيٍ وَهُمْ يَتْلُونَ الْكِتَابَ كَذَلِكَ قَالَ
 الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ مِثْلَ قَوْلِهِمْ فَاللَّهُ يَحْكُمُ بَيْنَهُمْ يَوْمَ الْقِيَامَةِ
 فِيمَا كَانُوا فِيهِ يَخْتَلِفُونَ ﴿١١٣﴾ وَمَنْ أَظْلَمُ مِمَّن مَّنَعَ مَسْجِدَ
اللَّهُ أَنْ يُذَكَّرَ فِيهَا اسْمُهُ وَسَعَىٰ فِي خَرَابِهَا أُولَٰئِكَ مَا كَانَ
 لَهُمْ أَنْ يَدْخُلُوهَا إِلَّا خَافِيَةً لَهُمْ فِي الدُّنْيَا خِزْيٌ
 وَلَهُمْ فِي الْآخِرَةِ عَذَابٌ عَظِيمٌ ﴿١١٤﴾ وَلِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ
 فَأَيْنَمَا تُولَّوْا فَوَجْهُ **اللَّهُ** إِنَّ **اللَّهُ** وَسِعَ عَلَيْهِمْ ﴿١١٥﴾
 وَقَالُوا **أَتَحَدِّثُ **اللَّهُ**** وَلَدًّا سُبْحٰنَهُ بَلْ لَهُ مَا فِي السَّمٰوٰتِ
 وَالْأَرْضِ كُلُّ لَّهُ قَدِينٌ ﴿١١٦﴾ بَدِيعَ السَّمٰوٰتِ وَالْأَرْضِ
 وَإِذَا قَضَىٰ أَمْرًا فَإِنَّمَا يَقُولُ لَهُ كُن فَيَكُونُ ﴿١١٧﴾ وَقَالَ الَّذِينَ
 لَا يَعْلَمُونَ لَوْلَا يُكَلِّمُنَا **اللَّهُ** أَوْ نَأْتِيَنَا ءَايَةً كَذَلِكَ
 قَالَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ مِثْلَ قَوْلِهِمْ تَشَابَهَتْ قُلُوبُهُمْ
 قَدْ بَيَّنَّا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يُوقِنُونَ ﴿١١٨﴾ إِنَّا أَرْسَلْنَاكَ
 بِالْحَقِّ بَشِيرًا وَنَذِيرًا وَلَا تُسْتَعْلَمُ عَنْ أَصْحَابِ الْجَبْرِ ﴿١١٩﴾

Gambar 3. Citra / gambar halaman 18 juz 1

Gambar yang tidak terdeteksi pada penelitian ini sejumlah tujuh gambar yang terdapat pada halaman 1,2,5,10,12,17,18 sebagaimana ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Gambar dengan lafal Allah yang tidak terdeteksi

Halaman	Lafal yang tidak terdeteksi
1	بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
2	بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
5	إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي
10	قَالَ أَعُوذُ بِاللَّهِ
12	فَلَنْ يُخْلِفَ اللَّهُ عَهْدَهُ
17	أَلَمْ تَعْلَمْ أَنَّ اللَّهَ
18	فَاللَّهُ يَحْكُمُ بَيْنَهُمْ

Kesimpulan

Pada penelitian ini berhasil dideteksi gambar  pada percobaan pada juz pertama dalam Alquran. Hasil penelitian menunjukkan jumlah gambar terdeteksi sejumlah 73 gambar dari total keseluruhan 81 gambar atau tingkat keberhasilannya mencapai 90%. Berdasarkan kajian ini perlu dikembangkan terus-menerus kajian tentang *Digital Image Processing* sehingga memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi kemajuan keilmuan, terutama di lingkungan PTKI dan dapat masuk dalam kurikulum di program studi yang relevan.

References

- Borman, R. I., & Priyopradono, B. (2018). Implementasi Penerjemah Bahasa Isyarat Pada Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Dengan Metode Principal Component Analysis (PCA). *Jurnal Pengembangan IT*, 03(1), 103–108.
- Chamchong, R., & Fung, C. C. (2015). *A Framework for the Selection of Binarization Techniques on Palm Leaf Manuscripts Using Support Vector Machine*. 2015.
- Emmanuel, F., Jr, T. M., Alonzo, L. M. B., Lindo, D. E. G., & Baldovino, R. G. (2017). *Implementation of a Normalized Cross-correlation Coefficient-based Template Matching Algorithm in Number System Conversion*. (April 2018). <https://doi.org/10.1109/HNICEM.2017.8269520>
- Iwasaki, Y., Misumi, M., & Nakamiya, T. (2013). Robust vehicle detection under various environmental conditions using an infrared thermal camera and its application to road traffic flow monitoring. *Sensors (Switzerland)*, 13(6), 7756–7773. <https://doi.org/10.3390/s130607756>
- Latif, G., & Mohammad, N. (2019). ArASL : Arabic Alphabets Sign Language Dataset. *Data in Brief*, 23, 103777. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.103777>
- Rao, Y. R., Prathapani, N., & Nagabhooshanam, E. (2014). *APPLICATION OF NORMALIZED CROSS CORRELATION TO IMAGE REGISTRATION*. 12–16.