

## KERANGKA TASHIH MUSHAF AL-QURAN DIGITAL : PENDEKATAN PENGECAMAN CORAK

### *Framework of Digital Tashih Mushaf Al-Quran: Pattern Recognition Approach*

Amirul Ramzani Radzid<sup>i</sup>, Mohd Sanusi Azmi<sup>ii</sup>, Intan Ermahani A. Jalil<sup>iii</sup>, Radzuan Nordin<sup>iv</sup>, Hairulnizam Mahdin<sup>v</sup> & Nur Atikah Arbain<sup>vi</sup>

<sup>i</sup> Pelajar, Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM), amirulramzani@gmail.com

<sup>ii</sup> Ketua Jabatan Kejuruteraan Perisian, Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM), sanusi@utem.edu.my

<sup>iii</sup> Pensyarah Kanan, Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM), ermahani@utem.edu.my

<sup>iv</sup> Pensyarah Kanan, Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM), radzuan@utem.edu.my

<sup>v</sup> Timbalan Dekan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM), hairuln@uthm.edu.my

<sup>vi</sup> Pelajar, Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM), nuratikah9.arbain@gmail.com

#### Article Progress

Received: 20 Oktober 2018

Revised: 10 November 2018

Accepted: 18 December 2019

Abstrak	Abstract
<p>Pemantauan mushaf Al-Quran adalah sangat penting bagi menjaga kesucian Al-Quran. Oleh itu, sebarang penerbitan semula mushaf Al-Quran perlu mendapatkan kelulusan dari Lembaga Pengawalan dan Perlesenan Percetakan Al-Quran (LPPPQ) Malaysia, Kementerian Dalam Negeri (KDN). Kesilapan dalam penulisan, pencetakan dan penyusunan dalam penerbitan semula mushaf Al-Quran boleh menyebabkan masyarakat tersalah-ertikan maksud sebenar ayat Al-Quran dan mungkin akan mengakibatkan terpesongnya kefahaman tentang Islam. Hal ini akan mengakibatkan ketidakharmonian dalam masyarakat Islam. Terdapat dua jenis bentuk mushaf yang terdapat di Malaysia iaitu dalam bentuk kitab dan juga digital. Walau bagaimanapun, di pasaran terdapat juga mushaf yang tidak mendapat kelulusan penerbitan dari LPPPQ. Oleh itu, adalah penting untuk mempunyai satu proses</p>	<p>Monitoring mushaf Al-Quran is essential to maintain the sanctity of the Al-Quran. Therefore, any re-publication manuscripts of the Koran requires the approval from the Board of Control and Licence Al-Quran printings (LPPPQ), Ministry of Home Affairs (KDN), Malaysia. Unintentionally errors in writing, printing, and compilation in the re-publication of the manuscripts of the Koran may cause the society to wrongly construed the meaning of the Koran and may lead to misleading the understanding of Islam. This problem could result in disharmony in the Muslim community. There are two types of manuscripts are available in Malaysia, there in the form of books and also digital. However, in the market, there are also manuscripts that have not approved for publication from LPPPQ. Therefore, it is essential to have a review the validity of manuscripts process to assist LPPPQ to overcome this problem. The</p>

semakan kesahihah mushaf bagi membantu pihak LPPPQ dalam mengatasi masalah ini. Pendekatan yang digunakan oleh LPPPQ adalah menggunakan tenaga pakar yang mahir Al-Quran. Walau bagaimanapun, kepesatan teknologi perlu kepada peralihan teknologi iaitu dengan pendekatan penggunaan teknologi komputer. Oleh itu, satu kerangka dan sistem Tashih mushaf Al-Quran (TasMuQ) telah berjaya dibangunkan dalam penyelidikan kami. Kerangka yang dicadangkan ini akan memproses imej teks mushaf Al-Quran yang diperoleh dari laman sesawang mahupun dari kamera. Kerangka tashih ini dinamakan sebagai TasMuQ di mana kerangka ini akan membincangkan bagaimana imej mushaf diproses sehinggakan maklumat mengenai pencatat mushaf, penerbit, tahun disahkan oleh KDN dapat dihasilkan. Kerangka ini akan memberikan satu panduan kepada pembangun-pembangun sistem yang ingin membangunkan atau mengembangkan aplikasi TasMuQ ini.

**Kata kunci:** TasMuQ, sistem aplikasi mushaf Al-Quran, pengecaman corak mushaf Al-Quran, semakan kesahihah mushaf Al-Quran.

conventional approach used by LPPPQ is to use experts who are proficient in the Qur'an. However, the rapid pace of technology necessary to transition the technology with the use of computer technology. Therefore, a framework and Tashih mushaf Quran (TasMuQ) system have been successfully developed in our research. This proposed framework will process images of manuscripts Al-Quran text obtained from the website or the camera. This framework is named as TasMuQ where this framework will describe how manuscripts images are processed to extract information about manuscripts writers, publishers, years certified by KDN that can be generated. This framework will provide a guide to system developers who want to develop or expand this TasMuQ application.

**Keyword(s):** TasMuQ, application systems of Al-Quran manuscripts, pattern recognition of Al-Quran manuscripts, authentication validity of Al-Quran manuscripts.

## PENDAHULUAN

Pada masa kini, terdapat pelbagai jenis cetakan mushaf Al-Quran yang terjual di seluruh Malaysia. Ianya terbitan daripada pelbagai syarikat cetakan penerbitan sama ada dalam negara mahupun dari luar negara. Lambakan mushaf tersebut membawa kepada penubuhan Lembaga Penapisan dan Perlesenan al-Quran (LPPQ) dan Bahagian Kawalan Penerbitan dan Teks Al-Quran (BKPTQ), Kementerian Dalam Negeri (KDN), Malaysia untuk menjalankan pelbagai modus operandi bagi mengawal dan melakukan siasatan berhubung tersebarnya naskah-naskah mushaf Al-Quran yang tidak diiktiraf. Pengedaran mushaf Al-Quran yang tidak diiktiraf perlu disekat kerana ianya dapat memberi kesan negatif kepada orang ramai. Hashimah Nik Jaafar yang merupakan Setiausaha Bahagian Kawalan dan Percetakan Al-Quran berkata, tindakan seperti amaran atau pengharaman jualan bukan bertujuan untuk merampas sumber pendapatan peniaga sebaliknya mengelakkan kekeliruan dalam kalangan pembaca Al-Quran (MyMetro 2016).

Lambakan naskhah-naskhah mushaf Al-Quran yang tidak terkawal tidak hanya terdapat dalam bentuk salinan cetak tetapi juga dalam bentuk salinan

digital. Kemajuan teknologi terutamanya internet dan media sosial membolehkan naskhah-naskhah mushaf Al-Quran sangat mudah diperolehi dari sumber atas dan luar talian. LPPQ telah mendapati terdapat sebilangan mushaf Al-Quran yang tidak mendapat kelulusan LPPQ telah dijual secara meluas termasuk secara atas talian (on line) ("Penjualan Dan Penedaran Mashaf Al Quran Yang Tidak Mendapat Perakuan LPPPQ" 2016). Sumber kemasukan mushaf Al-Quran di Malaysia adalah dari pelbagai sumber secara digital mahupun cetakan daripada pelbagai negara. Hal ini dapat dilihat berikutan tindakan terbaru keputusan pengharaman dua naskhah Al-Quran iaitu mashaf 'Al-Quran Al Wasim' dan mashaf 'Al-Quran Al Mumayyaz' terbitan Indonesia oleh LPPQ (MyMetro 2016). Selain itu, LPPQ telah menetapkan dasar penggunaan rasm Imla'i adalah tidak dibenarkan, sebaliknya hanya rasm Uthmani sahaja dibenarkan penggunaannya dalam penulisan al-Quran di negara ini ("Penjualan Dan Penedaran Mashaf Al Quran Yang Tidak Mendapat Perakuan LPPPQ" 2016). Persoalannya, bagaimanakah cara untuk membezakan mushaf-mushaf tersebut jika mushaf tersebut tidak mengandungi maklumat yang terperinci? Adakah kaedah lain selain merujuk kepada pakar? Bagaimanakah cara untuk mengetahui sumber dan asal-usul Mushaf dari secebis helaian muka surat Mushaf yang tidak diketahui sumber dan asal-usulnya? Oleh itu, penyelidikan ini dilaksanakan bagi menjawab persoalan-persolah tersebut yang membawa kepada pembangunan kerangka dan prototaip sistem TasMuQ.

Pemantauan penyebaran mushaf Al-Quran yang tidak mendapat kelulusan LPPQ merupakan suatu cabaran pada masa kini. Oleh itu, kepesatan teknologi maklumat perlu kepada peralihan teknologi bagi mengawal penyebaran mushaf Al-Quran tersebut dari terus berleluasa. Kajian ini memperkenalkan pendekatan pengecaman corak dalam usaha membendung permasalahan ini. Pendekatan pengecaman corak ini digunakan bagi proses penyemakan mushaf Al-Quran secara automasi. Pendekatan ini sangat berkembang pesat dan diguna pakai dalam pelbagai bidang seperti biometrik, bioinformatik, analisis data multimedia dan yang terkini sains data ("Pattern Recognition" 2018). Oleh itu, kajian ini mengguna pakai pendekatan pengecaman corak bagi proses penyemakan mushaf Al-Quran secara automasi dalam usaha membendung penyebaran mushaf Al-Quran yang tidak mendapat kelulusan KDN.

Pendekatan pengecaman corak yang diguna pakai dalam kajian ini membolehkan pemantauan mushaf Al-Quran dilakukan dengan lebih cepat dan tepat berbanding dengan kaedah konvensional. Kaedah konvensional yang digunapakai oleh LPPQ ialah menggunakan tenaga kerja manusia yang pakar dalam Al-Quran untuk menyemak setiap helai mushaf Al-Quran tanpa melibatkan penggunaan teknologi. Kelemahan pada manusia secara lahiriah merupakan kekurangan yang dapat ditangani dengan penggunaan teknologi. Oleh itu, dengan bantuan teknologi, proses pemantauan mushaf Al-Quran dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien bagi menagani isu ini.

Kajian ini juga merupakan kesinambungan dari penyelidikan lepas berkaitan paleografi yang dikaji oleh Mohd Sanusi Azmi pada tahun 2013 dimana beliau memperkenalkan fitur baharu dari kombinasi geometri segitiga dan pengezonan untuk paleografi jawi digital (Azmi 2013). Kajian tersebut boleh membantu bagi mengenalpasti penulis, tempat asal dan tarikh pada manuskrip lama (Azmi et al. 2011b). Kajian ini ditambah baik oleh Nur Atikah Arbain (Nur Atikah Arbain et al. 2018).

Kesimpulanya, kajian ini bertujuan mencadangkan kerangka dan sistem Tashih Mushaf Al-Quran (TasMuQ) bagi proses penyemakan tashih mushaf Al-Quran secara automasi. Ianya menggunakan pendekatan pengecaman corak berdasarkan kaedah Penemberengan Aras Multi-fasa (PAM) (Radzid, Azmi, A. Jalil, et al. 2018). Kaedah PAM telah dicadangkan dalam kajian kami yang lepas dimana kajian ini mengfokuskan (a) penemberengan multi-bingkai dan teks Al-Quran dan (b) penemberengan baris teks mushaf Al-Quran. Hasil keputusan kajian ini menunjukkan kaedah yang dicadangkan dapat membuat penemberengan pada mushaf Al-Quran lebih tepat dari kajian terdahulu.

## **KAJIAN KESUSASTERAAN**

Pada kajian lepas, kami mendapati terdapat penyelidikan lain terhadap mushaf Al-Quran bagi pembangunan perisian dan juga berasaskan web yang telah dipatankan. Paten tersebut adalah (a) GB2516117A – Integriti e-Kandungan Digital Quran Penganalisis dan Pengesahan ; dan (b) US20110143325A1 – Semakan Integriti Automatik bagi Skrip Quran.

GB2516117A merupakan proses perisian untuk mengesahkan integriti dan ketepatan teks Al-Quran digital dalam talian yang diaktifkan menggunakan bar alat penyemak imbas web yang boleh dimuat turun dan dipasang oleh pengguna dalam talian sebagai komponen pelayar plug-in perisian. Perisian ini akan mengenal pasti diakritik teks Arab dan membandingkannya dengan teks Al-Quran yang sah dan jika ia disahkan maka suatu perakuan digital dikeluarkan, dan dipaparkan dalam penyemak imbas (Tayan, Kabir, and Alginahi 2015).

US20110143325A1 merupakan suatu mekanisme automatik bebas yang dicipta dapat untuk (a) menyemak buku Al-Quran (dalam versi Hafs dan Warsh) setelah mengimbasnya dan kemudian di simpan dalam peranti penyimpanan komputer, (b) menyemak set ayat-ayat Al-Quran (dalam Hafs dan WARSH versi) yang ditulis di Internet, (c) menyemak ayat-ayat Al-Quran yang disimpan dalam telefon mudah alih dan peranti genggam. Dalam satu kepelbagaian, mekanisme ini diletakkan dalam laman web, yang membolehkan pengguna Internet untuk memeriksa integriti ayat-ayat Quran yang disebut dalam mana-mana laman web pihak ketiga yang dipilihnya. Ini boleh dicapai dengan memasukkan alamat laman web pihak ketiga yang dipilih atau dengan memasukkan ayat-ayat itu sendiri. Dalam pelbagai lagi, mekanisme ini dilampirkan kepada pengimbas dengan pengubah halaman automatik yang boleh mengubah halaman secara

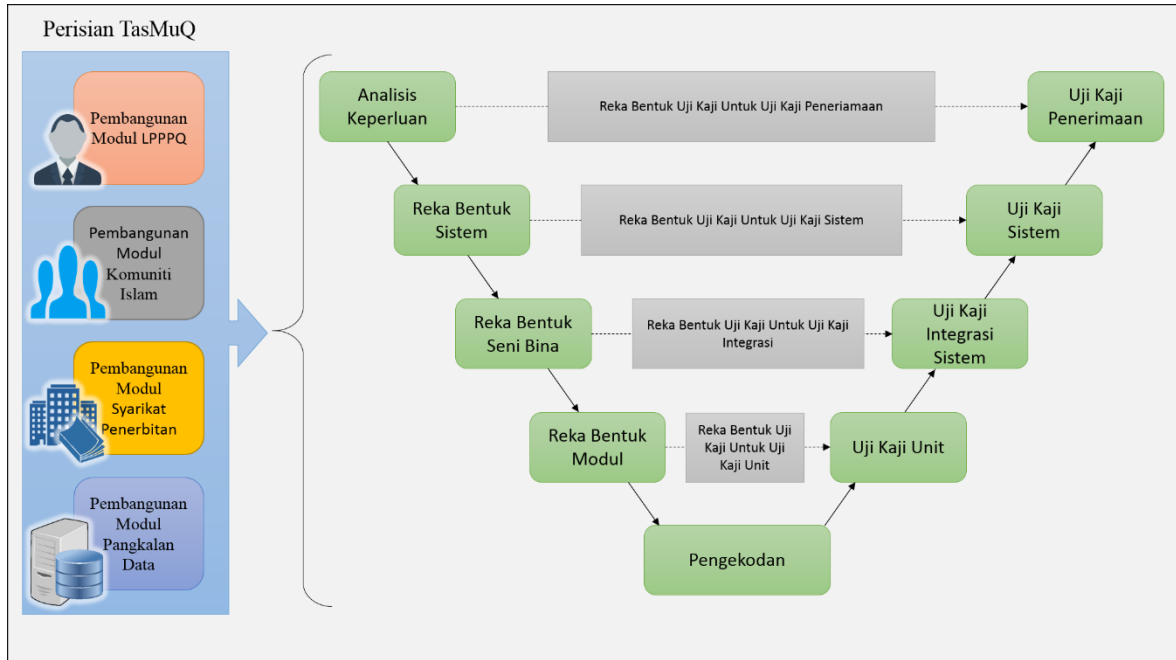
elektronik. Al-Quran boleh diimbas dan disemak semula tanpa memerlukan tangan manusia untuk mengubah halaman (Al-Khalaf and Nayfeh 2011).

Kajian paten diatas hanya tertumpu pada platform laman web sahaja. Oleh itu, kerangka dan sistem yang dibangunkan dalam penyelidikan ini meliputi semua platform sama ada di atas talian mahupun di luar talian. Pada kajian kami, buku atau naskah mushaf Al-Quran akan disalin atau diambil gambar untuk di digitalkan kepada format imej. Seterusnya, imej tersebut digunakan untuk proses semakan dengan menggunakan sistem yang dibangunkan dalam penyelidikan kami iaitu sistem Tashih mushaf Al-Quran (TasMuQ).

Kesinambungan dari kajian lepas, penyelidikan paleografi yang dijalankan oleh Mohd Sanusi Azmi terhadap pengekstrakkan fitur digit (Azmi, Omar, Nasrudin, Idrus, et al. 2013)(Azmi, Omar, Nasrudin, Muda, et al. 2013)(Azmi et al. 2011a) telah membawa idea kepada pembangunan kerangka dan pembinaan sistem kajian ini yang mengfokuskan pada pentahsihan mushaf Al-Quran. Rentetan itu, kajian awalan telah dilakukan dalam penyelidikan kami dimana kaedah penemberengan dekorasi mushaf Al-Quran dengan menggunakan kaedah Sifat Kejiranan Pikel (Radzid 2016) telah diperkenalkan. Selain itu, kajian kami telah menjalankan penyelidikan terhadap kaedah penemberengan text dan baris pada mushaf Al-Quran menggunakan kaedah Penemberengan Aras Multi-fasa (PAM) (Radzid, Azmi, A. Jalil, et al. 2018) dimana hasil keputusannya lebih baik daripada kaedah Perwakilan Binari (PB) yang diperkenalkan oleh Laith Bany Melhem pada 2017 (Melhem et al. 2017).

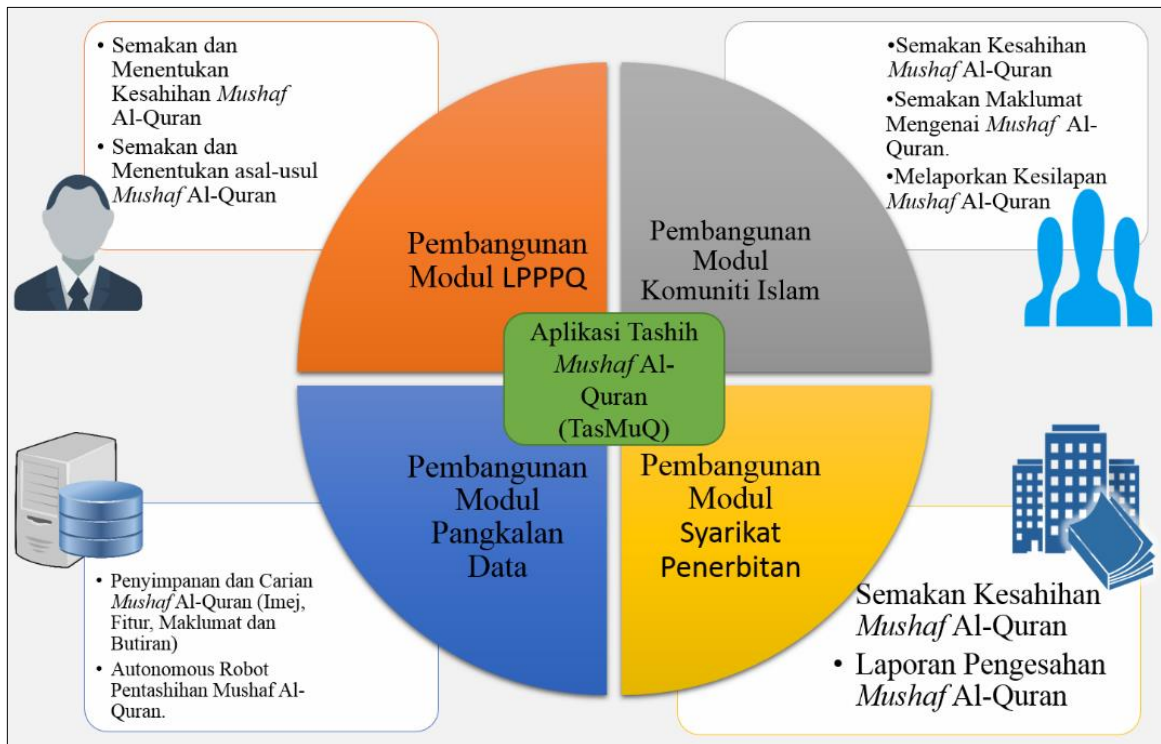
## **METODOLOGI KAJIAN**

Prototaip sistem ini terbahagi kepada 4 pembangunan modul utama iaitu modul untuk LPPQ, modul untuk komuniti Islam, modul untuk syarikat penerbitan naskah mushaf Al-Quran dan modul untuk pangkalan data. 4 Modul utama prototaip aplikasi TasMuQ seperti pada Rajah 1 dibawah.



Rajah 1: Modul utama prototaip automasi TasMuQ.

Kaedah penyelidikan pembangunan prototaip sistem ini dilaksanakan adalah seperti dalam Rajah 1. Ia terbahagi kepada analisis keperluan, reka bentuk sistem, reka bentuk seni bina, reka bentuk modul, pengkodan, uji kaji unit, uji kaji integrasi sistem, uji kaji sistem, dan uji kaji penerimaan seperti pada Rajah 2.

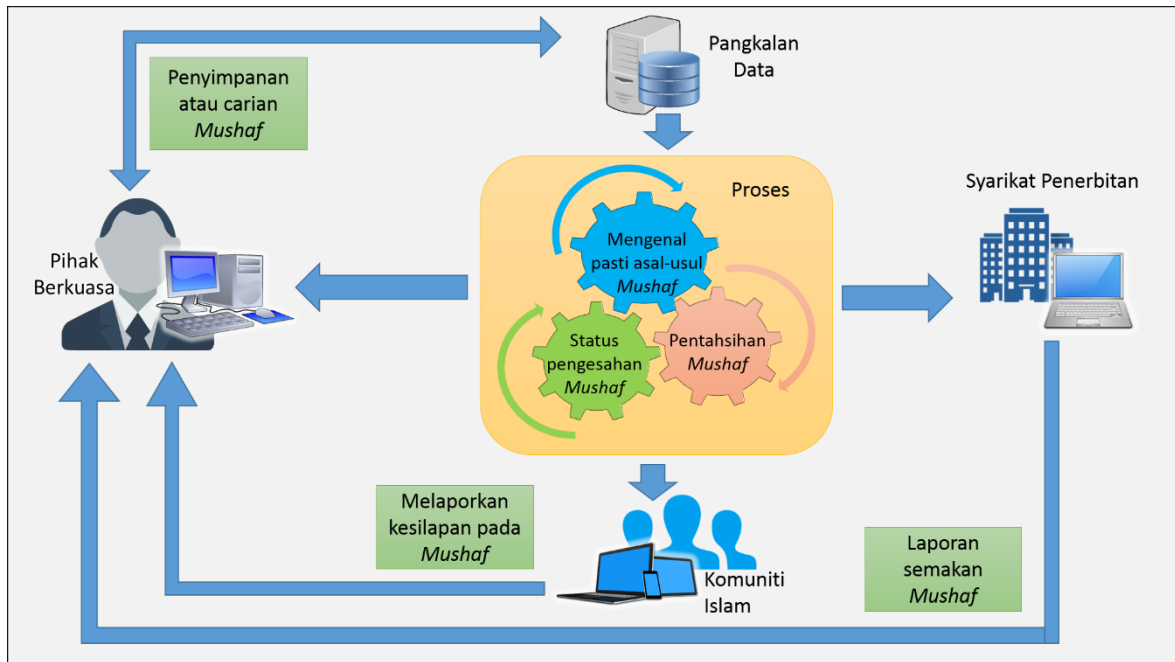


Rajah 2: Modul pembangunan aplikasi TasMuQ.

## DAPATAN KAJIAN

Kajian ini memperkenalkan kerangka tashih mushaf al-quran digital menggunakan pendekatan pengecaman corak. Oleh itu, pembangunan kerangka dan pembinaan sistem dibuat bagi memenuhi objektif penyelidikan ini. Rentetan itu, prototaip aplikasi tashih mushaf Al-Quran (TasMuQ) dibina. Prototaip aplikasi TasMuQ ialah perisian untuk membantu pengguna terutamanya komuniti islam, syarikat penerbitan naskah mushaf Al-Quran dan juga pihak berkuasa LPPPQ untuk membuat pentashihan dan semakan keaslian mushaf Al-Quran secara digital. Selain itu, dengan penggunaan perisian ini pihak berkuasa LPPPQ dapat mengenal pasti asal-usul mushaf Al-Quran seperti pencatat, syarikat cetakan, tahun, edisi, penyemak mushaf dan juga mengetahui sama ada naskah mushaf tersebut telah mendapat kelulusan cetakan atau sebaliknya. Selain itu, perisian TasMuQ ini akan membantu komuniti islam untuk tujuan proses pembelian mushaf Al- Quran, melaporkan kesilapan pada mushaf dan juga mendapat maklumat lanjut mengenai mushaf yang ingin dibeli. Pada syarikat penerbitan naskah mushaf Al-Quran, perisian TasMuQ ini dapat digunakan sebagai semakan dan mengeluarkan laporan untuk dihantar kepada LPPPQ untuk proses mendapatkan kelulusan cetakan. Modul pembangunan aplikasi TasMuQ seperti dalam Rajah 2.

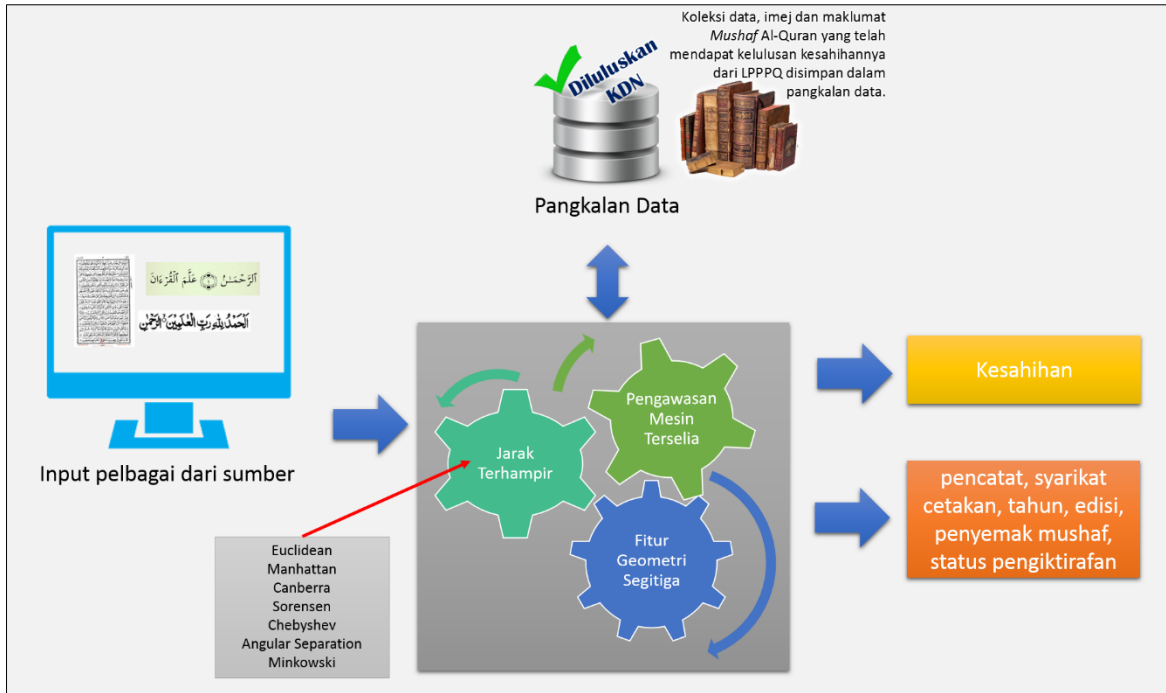
Pangkalan data digunakan bagi menyimpan semua data fitur dan imej mushaf Al-Quran untuk digunapakai dalam fasa pemprosesan imej dan fitur. Keperluan kepada pangkalan data adalah perlu memandangkan terdapat lebih dari 600 percetakan Al-Quran yang terdapat di LPPPQ. Pangkalan data dapat menyimpan banyak data mushaf Al-Quran dan mempercepatkan sistem carian mushaf Al-Quran kerana ianya menggunakan pendekatan indeks kepada setiap muka surat mushaf Al-Quran. Aplikasi ini juga membolehkan pengguna untuk melaporkan mushaf Al-Quran kepada pihak berkuasa LPPPQ dengan mudah jika keputusan pentahsihan menyatakan bahawa terdapat kesalahan pada ayat mushaf Al-Quran tersebut. Syarikat penerbitan juga boleh menggunakan sistem ini sebagai semakan dan mengeluarkan laporan untuk dihantar kepada LPPPQ untuk mempercepatkan proses mendapatkan kelulusan cetakan. Proses ini dijelaskan seperti pada Rajah 3 dibawah.



Rajah 3: Proses penggunaan aplikasi TasMuQ.

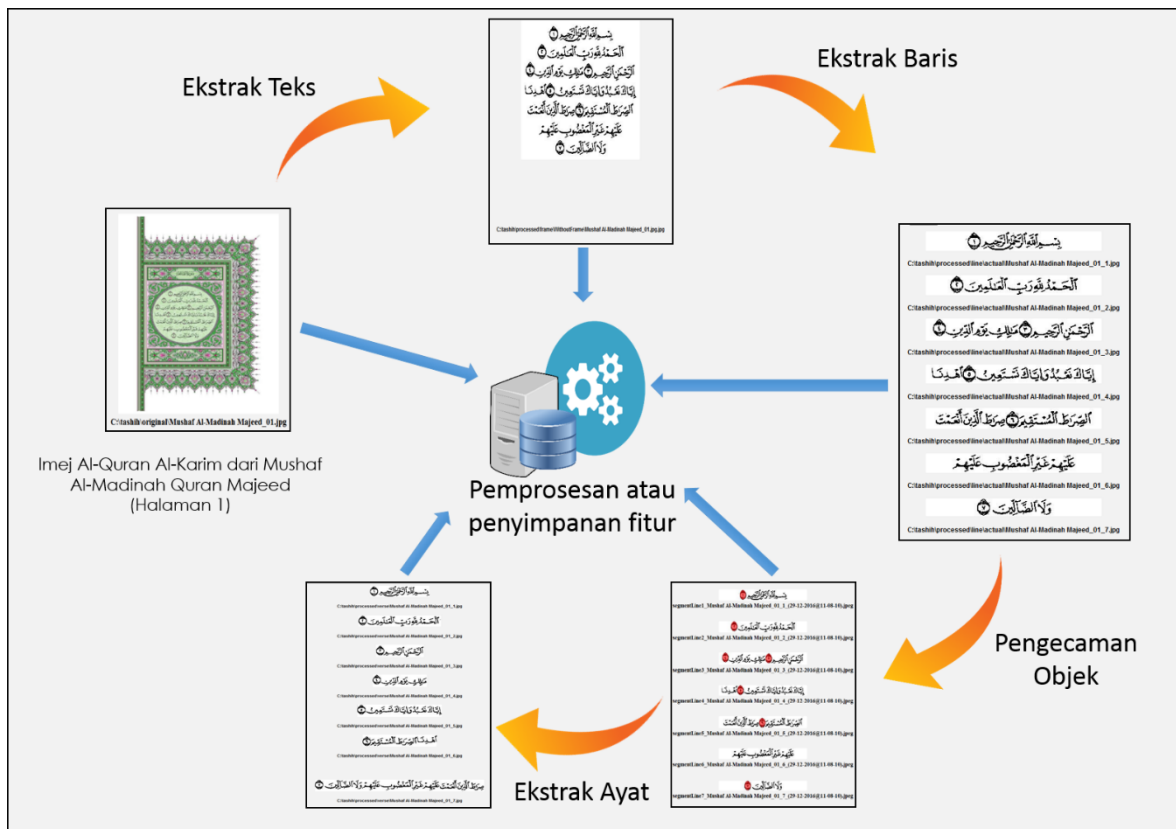
Pengguna boleh menggunakan sistem ini bagi membuat semakan keaslian mushaf Al-Quran dan mengetahui maklumat lanjut mushaf seperti pencatat, syarikat cetakan, tahun, edisi, penyemak mushaf atau status pengiktirafan mushaf Al-Quran secara digital dengan mudah. Kaedah yang digunakan dalam pemprosesan imej adalah dengan mengekstrak fitur geometri segitiga imej mushaf Al-Quran. Fitur yang terhasil dari pengekstrakan imej mushaf Al-Quran akan digunakan sama ada sebagai data model ataupun data uji. Naskhah Al-Quran yang telah mendapat kelulusan dari LPPPQ akan dijadikan sebagai data model manakala, naskhah mushaf Al-Quran yang terdapat dipasaran akan digunakan sebagai data uji. Uji kaji yang akan dilaksanakan menggunakan dua pendekatan iaitu berasaskan kepada jarak terhampir dan pengawasan mesin terselia. Proses teknikal aplikasi TasMuQ adalah seperti Rajah 4 dibawah.





Rajah 4: Proses teknikal aplikasi TasMuQ.

Pengekstrakkan imej teks, baris dan ayat mushaf perlu dilakukan bagi mengekstrak fitur dan melakukan proses pentashihan mushaf Al-Quran. Proses pengekstrakkan teks, baris dan ayat bagi aplikasi TasMuQ adalah seperti dalam Rajah 5.



Rajah 5: Proses pengekstrakkan imej teks, baris dan ayat Mushaf Al-Quran.

Penyelidikan ini adalah berdasarkan rentetan daripada kajian lepas dimana kami telah mencadangkan satu rangka kerja bagi penemberengan halaman muka surat Mushaf Al-Quran berdasarkan Penemberengan Aras Multi-fasa (PAM) (Radzid, Azmi, A. Jalil, et al. 2018). Kajian tersebut telah mencadangkan metodologi rangka kerja operasi bagi kajian penemberengan teks Mushaf Al-Quran. Kajian tersebut juga mengguna pakai kaedah cadangan dari kajian lepas kami iaitu penemberengan baris teks Mushaf Al-Quran menggunakan unjuran hibrid berdasarkan sifat kejiranan (Radzid, Azmi, Jalil, et al. 2018). Oleh itu, penyelidikan tersebut merupakan asas penemberengan dan kajian awalan kami untuk melaksanakan penyelidikan ini dan membangunkan sistem TasMuQ. Selain itu, kami juga telah mencadangkan kaedah pengecaman dan pembetulan kepencongan halaman Mushaf Al-Quran menggunakan Transformasi Hough (TH) (Bafjaish et al. 2018). Kaedah tersebut diguna pakai dalam pra-pemprosesan pembangunan sistem cadangan penyelidikan projek ini. Sementara itu, kaedah pengekstrakan fitur bagi penyelidikan ini kami mengguna pakai kaedah pengekstrakan fitur berdasarkan geometri segi tiga (Azmi, Omar, Nasrudin, Idrus, et al. 2013; N.A. Arbain et al. 2018; Tahir et al. 2018; Miswan et al. 2018). Oleh itu, penyelidikan ini telah mengguna pakai teknik dan kaedah cadangan kami yang lepas dalam pembangunan proses teknikal sistem TasMuQ. Kajian lepas kami merupakan titik permulaan bagi pembangunan sistem TasMuQ ini dimana sistem ini mengintegrasikan proses-proses teknikal dari kajian lepas kami agar dapat memberi sumbangan kepada semua pihak dan komuniti islam.

## **PERBINCANGAN**

Kajian ini dapat memberi sumbangan kepada LPPPQ, syarikat penerbitan dan komuniti islam secara amnya. Antara kelebihan sistem ini adalah seperti berikut:

1. Protoaip perisian TasMuQ yang dapat digunakan oleh LPPPQ sebagai perisian bagi mengetahui asal-usul mushaf Al-Quran seperti pencatat, syarikat cetakan, tahun, edisi, penyemak muhaf dan juga telah mendapat kelulusan cetakan atau sebaliknya.
2. Pada syarikat penerbitan naskah mushaf Al-Quran, dapat digunakan sebagai semakan dan mengeluarkan laporan untuk dihantar kepada LPPPQ untuk proses mendapatkan kelulusan cetakan.
3. Pada komuniti Islam, perisian ini akan digunakan untuk tujuan membantu proses belian mushaf Al-Quran, melaporkan kesilapan pada mushaf dan juga mendapat maklumat lanjut mengenai mushaf yang ingin dibeli.

Tujuan kajian prototaip ini adalah untuk membangunkan prototaip bagi mengintegrasikan hasil-hasil yang telah dibangunkan pada geran FRGS dan juga geran dalaman UTeM dan seterusnya dijadikan produk yang dapat digunakan

oleh LPPPQ, syarikat penerbitan mushaf Al-Quran dan juga komuniti Islam sama ada di Malaysia mahupun luar negara.

## PENUTUP

Perisian untuk menyemak dan menentukan keaslian mushaf Al-Quran masih tiada lagi dipasaran. Pihak LPPPQ dalam memberikan kelulusan cetakan masih menggunakan kaedah manual. Pada masa kini juga, proses untuk menentukan mushaf Al-Quran sama ada diiktiraf atau tidak perlu dilihat pada pelekat yang terdapat pada muka akhir dan jika terdapat perubahan pada kandungan ia perlu dirujuk kepada pakar Bahagian Kawalan Penerbitan dan Teks Al-Quran (BKPTQ), Kementerian Dalam Negeri. Oleh itu, kajian ini dijalankan bagi menghasilkan prototaip sistem untuk semakan dan pengesahan keaslian mushaf Al-Quran. Penggunaan sistem ini dapat membantu LPPPQ bagi menyemak dan mentashih mushaf Al-Quran secara digital serta automatik dan dapat menjimatkan masa serta dapat mengurangkan tenaga pakar dan kos. Syarikat penerbitan juga dapat menggunakan sistem ini bagi menyemak sendiri mushaf Al-Quran yang dikeluarkan oleh syarikatnya dan menggunakan laporan tersebut untuk dihantar kepada LPPPQ untuk proses mendapatkan kelulusan cetakan. Sistem ini juga dapat memberi manfaat kepada komuniti islam.

## PENGIKTIRAFAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan kerana membiayai penyelidikan ini melalui geran berikut: FRGS / 1/2017 / ICT02 / FTMK-CACT / F00345. Terima kasih juga kepada Universiti Teknikal Malaysia Melaka dan Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi kerana menyediakan kemudahan penyelidikan yang cemerlang.

## RUJUKAN

- Al-Khalaf, Awad Husain, and Anas Lutfi Nayfeh. 2011. Automatic Integrity Checking of Quran Script, issued 2011.
- Arbain, N.A., M.S. Azmi, A.K. Muda, A.R. Radzid, and S.A. Miswan. 2018. "Triangle Geometry Method Based Dominant Distribution Foreground for Digit Recognition." *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering* 10 (2-7).
- Arbain, Nur Atikah, Mohd Sanusi Azmi, Azah Kamilah Muda, Noor Azilah Muda, and Amirul Ramzani Radzid. 2018. "Offline Handwritten Digit Recognition Using Triangle Geometry Properties." *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications* 10.
- Azmi, Mohd Sanusi. 2013. "Fitur Baharu Dari Kombinasi Geometri Segitiga Dan Pengezonan Untuk Paleografi Jawi Digital." Doctoral dissertation, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Azmi, Mohd Sanusi, Khairuddin Omar, Mohamad Faizul Nasrudin, Bahari

- Idrus, and Khadijah Wan Mohd Ghazali. 2013. "Digit Recognition for Arabic/Jawi and Roman Using Features from Triangle Geometry." *AIP Conference Proceedings* 1522 (April): 526–37. <https://doi.org/10.1063/1.4801171>.
- Azmi, Mohd Sanusi, Khairuddin Omar, Mohammad Faidzul Nasrudin, Azah Kamilah Muda, and Azizi Abdullah. 2011a. "Arabic Calligraphy Classification Using Triangle Model for Digital Jawi Paleography Analysis." *Proceedings of the 2011 11th International Conference on Hybrid Intelligent Systems, HIS 2011*, 704–8. <https://doi.org/10.1109/HIS.2011.6122194>.
- . 2011b. "Digital Paleography: Using the Digital Representation of Jawi Manuscripts to Support Paleographic Analysis." In *2011 International Conference on Pattern Analysis and Intelligence Robotics*, 1:71–77. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICPAIR.2011.5976914>.
- Azmi, Mohd Sanusi, Khairuddin Omar, Mohammad Faidzul Nasrudin, Azah Kamilah Muda, Azizi Abdullah, and Khadijah Wan Mohd Ghazali. 2013. "Features Extraction of Arabic Calligraphy Using Extended Triangle Model for Digital Jawi Paleography Analysis." *International Journal of Computer Systems and Industrial Management Applications* 5 (May): 696–730. <http://ieeexplore.ieee.org/document/6689658/>.
- Bafjaish, Salem Saleh, Mohd Sanusi Azmi, Mohammed Nasser Al-Mhiqani, Amirul Ramzani Radzid, and Hairulnizam Mahdin. 2018. "Skew Detection and Correction of Mushaf Al-Quran Script Using Hough Transform." *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 9 (8): 402–9. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090852>.
- Melhem, Laith Bany, Mohd Sanusi Azmi, Azah Kamilah Muda, Nazieh Jamil Bani-Melhim, and Mohammed Alweshah. 2017. "Text Line Segmentation of Al-Quran Pages Using Binary Representation." *Advanced Science Letters* 23 (11): 11498–502. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.10315>.
- Miswan, Siti Aishah, Mohd Sanusi Azmi, Nur Atikah Arbain, Azrina Tahir, and Amirul Ramzani Radzid. 2018. "Rearrangement of Coordinate Selection for Triangle Features Improvement in Digit Recognition." *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering* 10 (2–7): 115–19.
- MyMetro. 2016. "Degil Terus Jual." MyMetro. 2016. <https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2016/04/127945/degil-terus-jual>.
- "Pattern Recognition." 2018. Elsevier. 2018. <https://www.journals.elsevier.com/pattern-recognition>.
- "Penjualan Dan Pengedaran Mashaf Al Quran Yang Tidak Mendapat Perakuan LPPPQ." 2016. Portal Rasmi Kementerian Dalam Negeri. 2016. <http://www.moha.gov.my/index.php/ms/kenyataan-media-kdn/2758-penjualan-dan-pengedaran-mashaf-al-quran-yang-tidak-mendapat-perakuan-Journal>.
- Radzid, Amirul Ramzani. 2016. "Removing Al-Quran Illumination." Thesis for Bachelor Degree, Universiti Teknikal Malaysia Melaka. <http://eprints.utem.edu.my/17685/>.

- Radzid, Amirul Ramzani, Mohd Sanusi Azmi, Intan Ermahani A. Jalil, Azah Kamilah Muda, Laith Bany Melhem, and Nur Atikah Arbain. 2018. "Framework of Page Segmentation for Mushaf Al-Quran Based on Multiphase Level Segmentation." *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications* 10 (February 2018): 028–037.
- Radzid, Amirul Ramzani, Mohd Sanusi Azmi, Intan Ermahani A Jalil, Nur Atikah Arbain, Azah Kamilah, and Draman Muda. 2018. "Text Line Segmentation for Mushaf Al-Quran Using Hybrid Projection Based Neighbouring Properties." *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering* 10 (2–7): 53–57.
- Tahir, Azrina, Mohd Sanusi Azmi, Norashikin Ahmad, Nur Atikah Arbain, and Amirul Ramzani Radzid. 2018. "Document Feature Extraction Based on Unoccupied Space Using Triangle Model : A Preliminary Work." *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering* 10 (2–7): 97–101.
- Tayan, Omar, Muhammad Noman Kabir, and Yasser Alginahi. 2015. Digital quran e-content integrity analyser and verifier, issued 2015.

#### **Penafian**

Pandangan yang dinyatakan dalam artikel ini adalah pandangan penulis. Jurnal Pengurusan dan Penyelidikan Fatwa tidak akan bertanggungjawab atas apa-apa kerugian, kerosakan atau lain-lain liabiliti yang disebabkan oleh / timbul daripada penggunaan kandungan artikel ini.