

IMPLEMENTASI MANASIK HAJI DENGAN TEKNOLOGI VR (VIRTUAL REALITY) UNTUK MENCEGAH PENYEBARAN VIRUS COVID-19

Moh. Ainol Yaqin¹

¹Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nurul Jadid

e-mail: ¹ainolyaqin09@unuja.ac.id

ABSTRAK

Ibadah haji adalah rukun Islam yang kelima, dimana hukumnya wajib bagi yang mampu dan beragama Islam dan dilaksanakan satu tahun sekali secara serentak di Negara Arab Saudi tepatnya di Mekkah. Manasik ialah tata cara beribadah, sedangkan definisi dari Manasik Haji adalah pembelajaran, pembinaan, pelayanan dan perlindungan terhadap jamaah haji. Kegiatan tersebut identik dengan berkerumunan atau secara bersama-sama. Pada saat ini kondisi tersebut bertentangan dengan protokol kesehatan Covid-19, yaitu *physical distancing* (Jaga Jarak) dan melarang untuk berkerumun. Salah satu contoh kasus Klaster Asrama Haji di Surabaya 81 orang terpapar positif Covid-19, setelah melakukan kegiatan manasik haji. Maka dari itu, dengan memanfaatkan teknologi yang sedang trending yaitu VR (*Virtual Reality*). *Virtual Reality* secara gampang merupakan ruang digital yang sebelumnya sudah berisikan data-data dan objek-objek yang dibentuk secara nyata sesuai dengan benda aslinya. Metode yang digunakan sudah tersaji dalam kerangka pemikiran dari awal sampai proses evaluasi. Dengan adanya peneraan VR dapat mencegah terpaparnya Covid-19.

Kata Kunci: haji, masik, virtual reality, covid-19, kerumunan

1. PENDAHULUAN

Ibadah haji adalah rukun Islam yang kelima[1], di mana hukumnya wajib bagi yang mampu dan beragama Islam [2] dan dilaksanakan satu tahun sekali secara serentak di Negara Arab Saudi tepatnya di Mekkah [3]. Dasar payung hukum penyelenggaraan Ibadah haji berdasarkan undang-undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang pelaksanaan Ibadah Haji[4]. Terdapat persyaratan-persyaratan yang ditetapkan oleh pihak penyelenggara sebelum berangkat berhaji dan salah satunya adalah kegiatan manasik haji dengan tujuan meningkatkan kualitas jamaah haji agar lebih mandiri[5]. Arti dari Manasik sendiri ialah tata cara beribadah [6], sedangkan definisi dari Manasik Haji adalah pembelajaran, pembinaan, pelayanan dan perlindungan terhadap jamaah haji [7]. Dari definisi tentang manasik haji dapat diambil benang merahnya bahwa kegiatan tersebut merupakan acara pembelajaran tentang bagaimana tata cara ibadah haji yang sesuai dengan yang dilaksanakan Nabi Muhammad SAW, al-Qur'an dan Hadist. Kegiatan tersebut identik dengan berkerumun atau secara bersama-sama.

Pada saat ini kondisi tersebut bertentangan dengan protokol kesehatan Covid-19, yaitu *physical distancing* (Jaga Jarak) dan melarang untuk berkerumun [8]. Salah satu contoh kasus Klaster Asrama Haji di Surabaya 81 orang terpapar positif Covid-19, setelah melakukan kegiatan manasik haji[9]. Pernyataan tersebut ditegaskan oleh pihak rumah sakit Direktur RSUD dr Soedono Madiun, "Betul itu kasus Surabaya. Dia ikut pelatihan atau semacam training manasik haji di Surabaya," kata Direktur RSUD dr Soedono Madiun, dr Bangun Trapsila Purwaka saat dihubungi Kompas.com, Rabu (1/4/2020) malam [10], dan masih banyak kasus yang positif pasca kegiatan manasik haji.

Pada kondisi pada New Normal, banyak masyarakat yang syok karena pembatasan interaksi berpengaruh terhadap bentuk sosiologis[11], sehingga fakta di lapangan masih banyak yang melanggar pada masa New Normal saat ini. Dan alasan lainnya mencari aman

agar terhindar dari virus yang mematikan tersebut. Maka dari itu, dengan memanfaatkan teknologi yang sedang trending yaitu VR (*Virtual Reality*). *Virtual Reality* secara gampang merupakan ruang digital yang sebelumnya sudah berisikan data-data dan objek-objek yang dibentuk secara nyata sesuai dengan benda aslinya[12], dengan adanya teknologi tersebut kegiatan manasik haji dapat terwakili dan dapat dilakukan di rumah, secara tidak langsung sudah menerapkan physical distancing (Jaga Jarak) dan menghindari kerumunan, serta sudah mematuhi protokol kesehatan Covid-19. Layanan VR (*Virtual Reality*) memiliki gambar Mekkah dan benda-benda sekitarnya, tuntunan bacaan yang jelas sehingga lebih cepat memahami dan memiliki visual seperti nyata[13]. Dengan bantuan media tersebut pelayanan haji khusus manasik haji dapat terealisasikan sesuai pembelajaran tuntunan haji yang benar dan jelas

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bagian penelitian tinjauan pustaka mengutip beberapa jurnal yang memiliki penelitian yang selaras, baik dari segi objeknya atau kemiripan dari teknologinya. Penelitian pertama yang akan ditelaah dengan judul “Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umrah berbasis Multimedia dengan Metode User Centered Design (UCD)” [14]. Latar belakang penelitian ini kurang pemahannya calon jama'ah haji atau umrah tentang syarat wajib, sunnah dan tata cara dalam pelaksanaan haji atau umrah, tool yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah Adobe Flash Professional CS 6 dan Adobe Audition CS 6. Fokus aplikasi pada materi dan pembelajaran tanpa adanya praktik yang real atau nyata.

Telaah penelitian kedua tentang “Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umrah Berbasis Android” [15]. Latar belakang dari penelitian ini adalah banyak yang tidak tahu dengan syarat wajib dan sahnya ibadah haji, pada aplikasi di penelitian ini menggunakan Android studio. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi android yang berisikan tentang materi-materi tentang haji dan umrah. Output penelitian berbasis teks melalui aplikasi android, tidak terdapat praktik dan suara atau audio bacaan untuk haji dan umrah.

Penelitian ketiga pembahasannya tentang “Buku Saku Ibadah Manasik Haji Dan Umrah Berbasis Android” [16]. Penelitian ini jauh berbeda dengan telaah pada penelitian kedua di atas, yaitu sama-sama menggunakan aplikasi android. Letak perbedaannya dengan penelitian kedua dari segi materi lebih lengkap karena sebagai buku saku ibadah manasik haji dan umrah, kemudian tidak membutuhkan spesifikasi yang tinggi karena versi android sudah lebih update dari sebelumnya. Akan tetapi penelitian ini masih berbasis teks, tanpa praktik dan tidak memiliki suara untuk bacaan haji dan umrahnya.

Berikutnya jurnal yang akan ditelaah judulnya “Aplikasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Haji di SDIT Muhammadiyah Al-Kautsar” [17]. Penelitian ini dikhususkan untuk materi pembelajaran tentang Haji, dengan latar belakang materi ibadah haji menggunakan buku-buku kurang maksimal terutama untuk murid SD, maka dari dibuat pembelajaran yang lebih menarik dengan menggunakan *Augmented Reality*. *Augmented Reality* (AR) merupakan suatu teknologi menampilkan objek secara maya ke dalam lingkungan nyata secara *realtime*, gampangnya pembelajaran berupa gambar yang tampak nyata atau timbul dan *realtime*. Jadi pembelajaran tidak berupa praktik cuman penjelasan secara gambar, tidak ada suara dan objek tidak bergerak.

Penelitian yang kelima yang akan ditelaah sudah menggunakan VR (*Virtual Reality*), judul penelitiannya “Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Manasik Haji Berbasis *Virtual 3D*” [18]. Latar belakang penelitian ini, banyak kalangan masyarakat muslim yang kurang berminat mendalami tentang manasik haji dikarenakan tidak ada waktu, kurangnya minat disebabkan kurang menarik dan tidak praktis. Maka dari itu, dibuat aplikasi simulasi manasik haji secara virtual 3D atau sudah *Virtual Reality* (VR). Akan tetapi aplikasi yang dihasilkan

aktifitas haji tidak seperti nyata dan tidak ada suara pemandu bacaan, hanya berupa teks bacaan.

Penelitian yang terakhir yang ditelaah judulnya “Aplikasi Sistem Informasi Pelayanan Haji Dan Umrah Di Kementerian Agama Republik Indonesia Berbasis *Augmented Reality/Virtual Reality*” [19]. Tujuan dari penelitian tersebut membangun aplikasi sistem informasi dan pelayanan ibadah haji dan umrah dengan menggunakan *Augmented Reality/Virtual Reality*. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem yang sebelumnya ada, dengan metode R&D yaitu penelitian dan pengembangan. Pemfokusan penelitian pada materi-materi haji dengan pengembangan berbasis *Augmented Reality/Virtual Reality*. Tentunya terdapat perbedaan yang menonjol dalam penerapan VR-nya dengan penelitian pada saat ini, yaitu jika penelitian saat ini berfokus pada praktik haji atau manasik haji sedangkan penelitian ini pada materi-materi.

Pada telaah pustaka, terdapat 6 jurnal penelitian yang sebelumnya sudah dilakukan, akan tetapi masih memiliki saran dan masukan agar ketepatan aplikasi menarik dan benar serta mudah dipahami, maka dari itu perlu pengembangan sebagai tambal sulam dari penelitian sebelumnya. Pembahasan tambal sulam agar lebih jelas akan tertuang ke tabel *state of art*, dilihat dari kekurangan penelitian sebelumnya dan perbaikan pada penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 1. *State of Art*

| No | Judul Penelitian | Kekurangan | Penelitian yang akan dilakukan |
|----|--|---|---|
| 1 | Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umrah berbasis Multimedia dengan Metode <i>User Centered Design</i> (UCD) | <ul style="list-style-type: none"> - Masih menggunakan teks dalam pemateriannya - pembelajaran tanpa adanya praktik yang <i>real</i> atau nyata - Tidak ada suara yang memandu - Masih menggunakan <i>Adobe Flash</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Sudah menggunakan suara yang diiringi dengan teks sebagai pemandu - Terdapat praktik seperti nyata - Sudah menggunakan teknologi VR |
| 2 | Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umrah Berbasis Android | <ul style="list-style-type: none"> - Berbasis teks melalui aplikasi <i>android</i>, - Tidak terdapat praktik dan - Suara atau audio bacaan - Tidak memiliki gambar bergerak | <ul style="list-style-type: none"> - Berbasis suara dan teks sebagai pemandu - Gambar seperti nyata dengan gambar yang bagus dan menarik |
| 3 | Buku Saku Ibadah Manasik Haji Dan Umrah Berbasis <i>Android</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Masih berbasis teks - Tanpa praktik dan - Tidak memiliki suara untuk bacaan - Tidak memiliki gambar bergerak | <ul style="list-style-type: none"> - Berbasis suara dan teks sebagai pemandu - Gambar seperti nyata dengan gambar yang bagus dan menarik |
| 4 | Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Untuk Pembelajaran Haji di SDIT Muhammadiyah Al-Kautsar | <ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran tidak berupa praktik cuman penjelasan secara gambar, - Tidak ada suara dan objek tidak bergerak | <ul style="list-style-type: none"> - Sudah berupa praktik dengan gambar yang menarik - Memiliki suara dan objek seolah-olah bergerak |
| 5 | Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Manasik Haji | <ul style="list-style-type: none"> - Sudah ada praktik akan tetapi tidak seperti nyata | <ul style="list-style-type: none"> - Sudah berupa praktik dengan gambar seperti |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | Berbasis Virtual 3D | - Tidak ada suara pemandu bacaan, hanya berupa teks bacaan | nyata - Terdapat suara sebagai pemandu |
| 6 | Aplikasi Sistem Informasi Pelayanan Haji Dan Umrah Di Kementerian Agama Republik Indonesia Berbasis <i>Augmented Reality/ Virtual Reality</i> | - Masih berupa materi-materi | - Sudah dalam bentuk praktik yang <i>real</i> . |

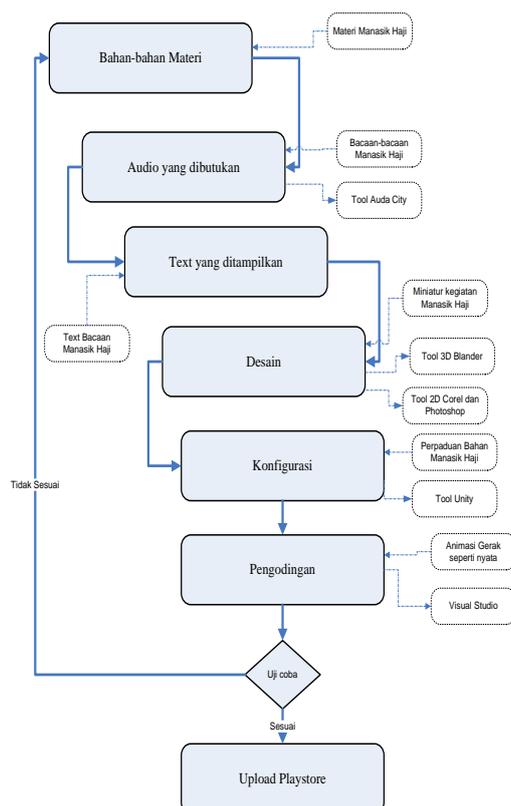
3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Ilustrasi Virtual Reality

Semua Gambar di atas merupakan ilustrasi VR (Virtual Reality), pemakaiannya atau pengaksesannya bisa dimana saja dan tanpa batasan waktu serta bisa berulang-ulang sehingga paham tentang. Dasar dari ide virtual reality (VR) [20] adalah bahwa komputer dapat mensintesis lingkungan grafis 3-D dari data numerik. Dengan menggunakan perangkat output visual dan auditori, operator manusia dapat merasakan lingkungan seolah-olah itu adalah bagian dari dunia. Dunia yang dihasilkan komputer ini dapat berupa model objek dunia nyata, seperti rumah, atau dunia abstrak yang tidak ada dalam arti sebenarnya tetapi dipahami oleh manusia, seperti molekul kimia atau representasi dari kumpulan data, atau mungkin dalam dunia fiksi ilmiah yang sepenuhnya imajiner. Lebih lanjut, karena perangkat input merasakan reaksi dan gerakan operator, operator dapat memodifikasi lingkungan sintesis, menciptakan ilusi interaksi dan dengan demikian tenggelam dalam lingkungan tersebut.

Secara instrumen virtual reality [21] menggabungkan teknologi penginderaan dengan teknologi perangkat keras dan perangkat lunak untuk membuat instrumen yang fleksibel dan canggih untuk berbagai aplikasi kontrol dan pemantauan. Instrumentasi virtual membawa banyak keunggulan dibandingkan instrumentasi "konvensional", terutama pada masa pandemik pada saat ini dimana harus physical distancing dan menghindari kerumunan. Alur pembuatan teknologi tersebut tersajikan melalui flowchart di bawah berikut:



Gambar 2. Kerangka Teori

Gambar kerangka teori memiliki tahapan-tahapan yang cukup detail, tahap awal dengan pencarian bahan-bahan materi, seperti pelaksanaan manasik haji dari awal sampai selesai. Tahapan kedua membuat audio yang berhubungan dengan bacaan manasik haji dari awal sampai selesai, membuat audio tersebut menggunakan tool Audacity, kemudian menyiapkan teks yang sesuai dengan bacaan sebelumnya atau bisa dikatakan subtitle, agar mudah dalam mempelajari. Kerangka selanjutnya ialah mendesain miniatur yang diperlukan dalam kegiatan manasik haji, baik desain yang berbentuk 2D (Demensai) ataupun 3D. Desain 2D menggunakan tool corel Draw dan adobe photoshop dan untuk 3D-nya menggunakan tool Blander.

Pada proses konfigurasi merupakan inti sari dari aplikasi, karena proses tersebut menggabungkan antara objek-objek yang sudah dibuat diantaranya desain 2D, 3D, Bahan-bahan materi manasik haji dan audio serta teks untuk menjadikan aplikasi seperti nyata sesuai miniatur kegiatan-kegiatan berhaji. Pembuatan animasi agar tampilan lebih hidup seperti yang bergerak, maka membutuhkan skrip atau koding tool pengodingan menggunakan visual studio.

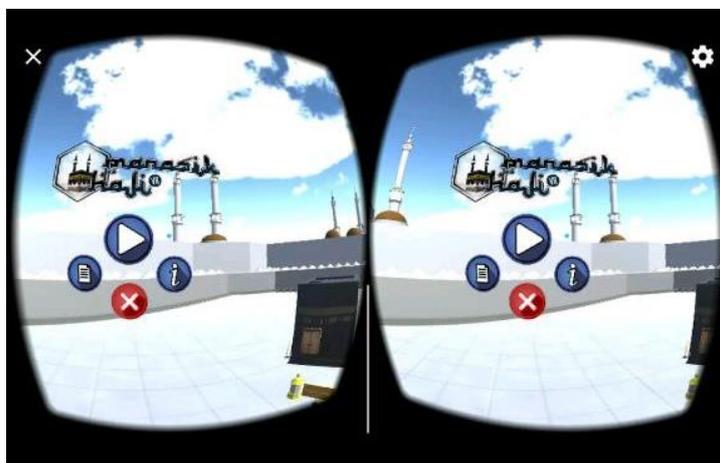
Rangkaian yang digabungkan sehingga menjadi VR tersebut, dari proses awal sampai pengodingan akan diuji coba langsung oleh ahli di bidang manasik haji atau orang yang sudah melakukan haji. Koreksi akan dilakukan secara detail baik lokasi dari awal, kemiripan objek-objeknya dan bacaan di dalam berhaji. Jika dalam uji coba tersebut terdapat ketidaksesuaian dengan kegiatan haji tersebut, akan dilakukan revisi dan diperbaiki, setelah diperbaiki dilakukan uji coba kembali. Kegiatan tersebut akan dilakukan secara berulang sehingga aplikasi tersebut sesuai dan sama dengan kegiatan haji secara nyata. Tahapan terakhir setelah aplikasi sudah dinyatakan sesuai oleh pakarnya, kemudian akan diupload ke playstore dan siap untuk didownload serta dipergunakan untuk yang mau belajar tentang manasik atau calon yang akan berhaji.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

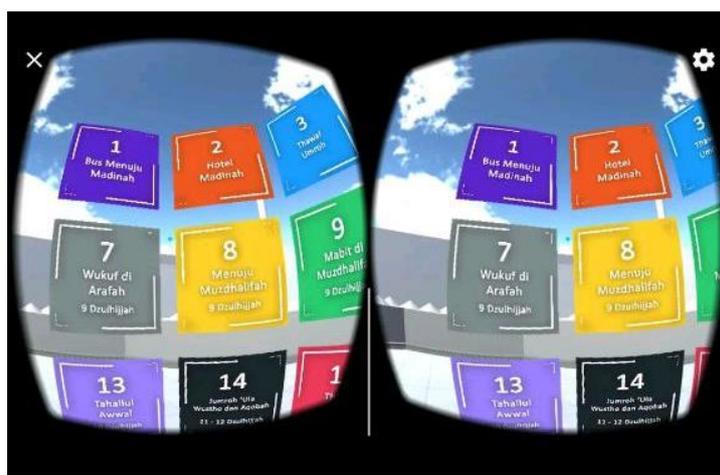
Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Setelah beberap proses dari analisis kebutuhan, alur sistem, penelitian terkait dan kerangka teori, maka sistem dibangun menyesuaikan yang diperlukan. Ada beberapa tahapan seperti perencanaan, desain sistem, pengkodean dan testing aplikasi. Tahapan awal perencanaan, tahapan ini diawali dengan merencanakan menu-menu yang akan dibuat dari awal sampai selesai kegiatan, tentunya sesuai dengan yang ada pada lapangan. Perencanaan lebih memfokuskan pada alur VR dari awal sampai selesai.

Setelah mengetahui alur VR kemudian dilanjutkan dengan mendesain dan menggambar yang sudah berbasis 3D, agar tampilan lebih menarik dan bagus, tool yang digunakan adalah *Adobe Photoshop* dan *Corel Draw* sebagai desain awal. Dan untuk membuat jadi nyata tool menggunakan *Blender* dan *SketchUp*, tool-tool tersebut gambar akan menjadi 3D sehingga tampilan sesuai dengan yang di asli. Untuk tahap penggodeaan menggunakan tool *Unity*. Untuk audio tersebut menggunakan tool *AudaCity*, sehingga VR seperti nyata sedang melakukan kegiatan manasik haji. Adapun hasil VR setelah dijalankan menjadi sebagai berikut:



Gambar 3. Desain Awal VR



Gambar 4. Beberapa Kegiatan-kegiatan manasik



Gambar 5. VR Jalan menuju mekkah



Gambar 6. VR Mekkah

Setelah implementasi manasik haji berbasis VR selesai. Tahap berikutnya adalah Testing. Dimana untuk testing menggunakan skala likert untuk mengukur pendapat dari responden dimana. responden yang menjawab

- Sangat Setuju (27) = $27 \times 4 = 108$, responden yang menjawab
- Setuju (13) = $13 \times 3 = 39$, responden yang menjawab
- Cukup (0) = $0 \times 2 = 0$,
- responden yang menjawab tidak setuju (0) = $0 \times 1 = 0$,
- Total Skor = $108 + 39 + 0 + 0 = 147$.

Jumlah skor tertinggi (Y) $Y = 4 \times 5 \times 8 = 160$ Total skor responden diperoleh angka 147, maka penilaian interpretasi responden adalah:

$$\begin{aligned} \text{Index\%} &= \text{Total Skor} / Y \times 100 \\ &= (147/160) \times 100 \\ &= 91,8\% \text{ Kategori Sangat Baik} \end{aligned}$$

Dari hasil di atas maka dapat disimpulkan bahwa responden Sangat Baik aplikasi tersebut sudah layak digunakan.

5. KESIMPULAN

Dari beberapa kegiatan perencanaan, desain, pengkodean dan testing aplikasi dapat disimpulkan bahwasannya hasil dari penelitian ini merupakan aplikasi VR (*Virtual Reality*) yang diterapkan ke manasik haji untuk mencegah penyebaran Virus Covid-19 pada era *new normal*. Adapun hasil testing dengan menggunakan skala likert adalah 91,8% Kategori Sangat Baik.

Dengan adanya aplikasi dapat mengurangi dan bahkan mencegah penyebaran Virus Covid-19. Dan tentunya aplikasi ini bisa coba dimana saja sehingga calon jema'ah haji dapat ilmu dan tidak bingung saat melaksanakan kegiatan haji.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Agustina, “Menggunakan Obat Penunda Haid Bagi Yang Melaksanakan Ibadah Haji Menurut Pendapat Imam Yusuf Al-Qardawi Dan Syekh Ibn Utsaimin (Studi Kasus Kecamatan Tanjungbalai Kabupaten Asahan).” Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, 2019.
- [2] A. Fahrudin, B. E. Purnama, and B. K. Riasti, “Pembangunan sistem informasi layanan haji Berbasis web pada kelompok bimbingan ibadah haji Ar rohman mabrur kudas,” Speed-Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi, vol. 3, no. 1, 2012.
- [3] V. F. Insanittaqwa, I. Kuswardayan, and D. Sunaryono, “Game edukasi ‘simulasi haji’ menggunakan ren’py pada perangkat android untuk simulasi perjalanan ibadah haji,” J. Tek. ITS, vol. 3, no. 1, pp. A52–A57, 2014.
- [4] P. R. INDONESIA, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Ibadah Haji,” Kementeri. Agama Republik Indones. Jakarta, 2009.
- [5] M. A. Abuwa, “Studi penyelenggaraan manasik haji di Kemenag Kabupaten Semarang dan di KBIH NU An-Nahdhiyyah Kabupaten Semarang tahun 2016.” UIN Walisongo, 2016.
- [6] W. Nugroho and H. Muchtar, “Penerapan Manajemen Pengetahuan dalam Penyelenggaraan Manasik Haji,” in Proceedings. National Seminar on Knowledge Management. Universitas Widyatama, Bandung, 2006.
- [7] A. RISKHA, “Peran pembimbing dalam melaksanakan bimbingan manasik haji dan umrah di kbih (kelompok bimbingan ibadah haji) arafah kota pekanbaru.” Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2018.
- [8] R. Kennedy and B. P. Suhendarto, “Diskursus Hukum: Alternatif Pola Pengisian Jabatan Kepala Daerah di Masa Pandemi Covid-19,” J. Pembang. Huk. Indones., vol. 2, no. 2, pp. 188–204, 2020.
- [9] CNN Indonesia, “Positif Corona dari Klaster Haji Surabaya Tembus 81 Orang,” CNN Indonesia, 2020. [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20200425010903-20-497158/positif-corona-dari-klaster-haji-surabaya-tembus-81-orang>.
- [10] Kompas.com, “Pasien Positif Covid-19 di Madiun Pernah Ikuti Pelatihan Manasik Haji di Surabaya,” Kontributor Solo, Muhlis Al Alaw, 2020. [Online]. Available: <https://today.line.me/id/v2/article/Pasien+Positif+Covid+19+di+Madiun+Pernah+Ikuti+Pelatihan+Manasik+Haji+di+Surabaya-1E5XZ8>.
- [11] A. Asy’ari, “Perubahan dakwah di era new normal dan tantangannya (tinjauan perspektif sosiologi dakwah),” J. Ilm. Sociol. AGAMA, vol. 3, no. 2, pp. 158–173, 2020.
- [12] U. Asfari, B. Setiawan, and N. A. Sani, “Pembuatan aplikasi tata ruang tiga dimensi gedung serba guna menggunakan teknologi virtual reality [studi kasus: Graha ITS Surabaya],” J. Tek. ITS, vol. 1, no. 1, pp. A540–A544, 2012.
- [13] F. Biocca and M. R. Levy, *Communication in the age of virtual reality*. Routledge, 2013.
- [14] R. B. Utomo, “Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umrah berbasis Multimedia dengan Metode User Centered Design (UCD),” J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform., vol. 3, no. 1, pp. 68–79, 2019.
- [15] D. R. Firmanda, R. R. Isnanto, and I. P. Windasari, “Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umrah Berbasis Android,” J. Teknol. dan Sist. Komput., vol. 4, no. 4, pp. 510–517, 2016.

- [16] J. D. Santoso, “Buku Saku Ibadah Manasik Haji dan Umrah Berbasis Android,” *Pseudocode*, vol. 6, no. 2, pp. 156–163, 2019.
- [17] U. Al Anshory, “Aplikasi Augmented Reality untuk Pembelajaran Haji di SDIT Muhammadiyah Al-Kautsar.” Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018.
- [18] P. Sidiq and H. Mustafidah, “Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Manasik Haji Berbasis Virtual 3D,” *Sainteks*, vol. 16, no. 1, 2020.
- [19] A. A. Senoaji, “Aplikasi sistem informasi pelayanan haji dan umrah di kementerian agama republik indonesia berbasis augmented reality/virtual reality,” *J. Penelit. Saintek*, vol. 25, no. 2, 2020.
- [20] G. Riva, “Virtual reality,” *Wiley Encycl. Biomed. Eng.*, 2006.
- [21] Ž. Obrenović, D. Starčević, and E. Jovanov, “Virtual Instrumentation,” *Wiley Encycl. Biomed. Eng.*, 2006.