

BAB 1

BUSINESS UNDERSTANDING

1.1 Latar Belakang Proyek

Proyek ini bertujuan untuk mengatasi tantangan yang ada dalam bidang kesehatan dengan menggunakan *Artificial Intelligence* (AI). Masalah yang ingin dipecahkan merupakan solusi yang memudahkan dalam melakukan deteksi dan diagnosis dalam penanganan kelainan hipospadia secara cepat dan akurat. Hipospadia sendiri merupakan kelainan kongenital yang sering terjadi pada anak laki-laki, dengan insiden sekitar 0,3 - 0,7% (Ndiaye et al., 2021). Kondisi ini terjadi selama masa embrional karena adanya cacat dalam perkembangan alat kelamin laki-laki. Pengobatan utama untuk anak-anak dengan hipospadia melibatkan tindakan operasi, seperti koreksi kelengkungan penis dan pembentukan uretra (Li et al., 2022). Dalam konteks bisnis, permasalahan yang ingin kami pecahkan memiliki dampak yang signifikan terhadap pelayanan kesehatan, dengan poin-poin objektif bisnis yang diidentifikasi termasuk meningkatkan efektivitas perawatan pasien dan meningkatkan efektivitas diagnosis penyakit.

Dalam upaya mengatasi kendala ini. Sebuah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemantauan pasien hipospadia pasca operasi dapat dilakukan melalui video yang diambil oleh orang tua pasien menggunakan ponsel selama pandemi (Han et al., 2020). Namun, belum ada standarisasi teknik video yang dapat memberikan interpretasi yang efektif, menimbulkan keragaman hasil video. Beberapa penelitian terbaru telah mengeksplorasi penerapan AI dalam mendukung diagnosis dan penatalaksanaan kelainan hipospadia. Salah satu pendekatan yang menarik adalah penggunaan teknologi pengolahan citra dan *machine learning* untuk analisis citra ultrasonografi atau gambar medis lainnya.

Sebagai respons terhadap permasalahan ini, Kami mengembangkan aplikasi Android yang bernama ASHOKA yang merupakan akronim dari Alat *Screening* Kesehatan Organ Kelamin Anak. Meskipun aplikasi ini telah tersedia di Play Store dan mencakup fitur otorisasi pengguna, anotasi oleh dokter, dan unggah gambar serta video oleh orang tua pasien, namun masih terdapat beberapa fitur penting yang perlu dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan fitur baru untuk aplikasi ASHOKA agar dapat memberikan interpretasi hasil deteksi yang lebih efektif.

Diskusi dengan tim dari RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM) sebagai klien telah dilakukan melalui berbagai media, seperti WhatsApp, Zoom, dan Email, dengan melibatkan Bapak Chandra Prasetyo Utomo dan Bapak Muhammad Fathurrahman. Hasil diskusi tersebut menunjukkan kebutuhan untuk mengembangkan alat yang dapat mendeteksi jenis hipospadia secara otomatis dengan pemanfaatan teknologi AI. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan model AI dengan pendekatan *machine learning* atau *deep learning* untuk melakukan deteksi jenis hipospadia. Setelah model terbaik selesai dibuat, rencananya model AI tersebut akan di-*deploy* di platform *cloud*, kemudian aplikasi akan mengirimkan gambar atau video yang ingin dilakukan deteksi dan menerima hasil deteksi tanpa membebani perangkat *mobile*.

1.2 Tujuan Proyek

Proyek ini memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai. Berikut adalah daftar tujuan proyek beserta parameter kriteria kesuksesannya:

a. Model Deteksi Letak Meatus

Membuat dan mengembangkan model AI untuk menentukan letak meatus atau lubang di ujung uretra yang merupakan instrumen deteksi hipospadia, dengan tujuan mencari model dengan akurasi terbaik guna meningkatkan akurasi dan ketepatan diagnosis.

b. Model Deteksi Penis *Webbed* dan *Buried*

Membuat satu model AI tambahan untuk melakukan deteksi penis *webbed* dan *buried* guna meningkatkan kemampuan aplikasi dalam mengidentifikasi variasi anatomis lainnya yang relevan. *Webbed penis* (penis berselaput) atau *buried penis* (penis terkubur) adalah kondisi langka di mana penis berukuran normal tampak kecil karena tersembunyi di jaringan sekitarnya.

c. Implementasi Model Terkini

Melakukan implementasi model terkini agar aplikasi dapat menggunakan teknologi terbaru dan mengoptimalkan proses deteksi letak meatus, serta penis *webbed* dan *buried*.

d. Integrasi dan Optimisasi Layanan *Cloud* dan *Web Service*

Mengintegrasikan aplikasi dengan layanan *cloud* guna mendukung penggunaan aplikasi secara lebih luas dan meningkatkan ketersediaan serta skalabilitas.

e. *Deployment Aplikasi Mobile (Android)*

Melakukan implementasi dan penyebaran aplikasi pada platform *mobile* dengan sistem operasi Android agar aplikasi dapat diakses dan digunakan dengan mudah oleh para pengguna, termasuk dokter dan orang tua yang memerlukan layanan deteksi hipospadia secara cepat dan akurat.

Dengan tercapainya pencapaian parameter-parameter tersebut, harapannya proyek ini akan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas perawatan pasien hipospadia di Indonesia.

1.3 Ruang Lingkup Proyek

Proyek ini memiliki ruang lingkup yang terdefinisi dengan jelas, dengan batasan yang telah ditetapkan untuk memastikan fokus dan keberhasilan. Ruang lingkup proyek mencakup membuat dan mengembangkan tiga model AI untuk instrumen deteksi hipospadia, masing-masing untuk menentukan letak meatus, serta membuat satu model AI tambahan untuk deteksi penis *webbed* dan *buried*. Proyek ini terbatas pada ketersediaan data set berupa kumpulan gambar objek penis yang terindikasi mengalami kelainan yang diberikan oleh pihak RSCM. Dengan membatasi ruang lingkup ini, kami dapat mengembangkan model yang relevan dengan sumber daya yang tersedia.

Ruang lingkup dalam proyek ini mencakup pengembangan model prediktif untuk mendiagnosis kelainan hipospadia. Kami telah membatasi pengembangan model berdasarkan ketersediaan data set pasien yang tersedia dari RSCM. Dengan memahami dengan jelas batasan dan ruang lingkup proyek, kami dapat mengarahkan upaya kami secara efektif dan menghasilkan solusi yang sesuai dengan kebutuhan dan tantangan yang dihadapi.

1.4 Stakeholders

Identifikasi pihak-pihak yang memiliki kepentingan dan akan terlibat, terpengaruh, serta menggunakan solusi yang dihasilkan merupakan kunci dari kesuksesan implementasi solusi AI. Mereka meliputi berbagai entitas seperti tim pengembang yang bertugas mengembangkan solusi AI, para ahli dalam domain kesehatan yang akan memberikan wawasan dan perspektif klinis, serta pasien yang akan menerima manfaat

langsung dari solusi yang dihasilkan. Selain itu, para tenaga medis seperti dokter umum dan dokter spesialis urologi juga akan terlibat dalam menggunakan solusi ini dalam praktik klinis mereka.

Pentingnya memahami peran dan kepentingan masing-masing *stakeholder* ini tidak dapat dipandang sebelah mata dalam merencanakan dan mengimplementasikan solusi AI di bidang kesehatan. Dengan mengidentifikasi pihak-pihak yang terlibat dan terpengaruh dengan jelas, kami dapat memastikan bahwa solusi yang dihasilkan akan memenuhi kebutuhan dan harapan dari semua pihak yang terlibat, serta memberikan dampak yang positif dan berkelanjutan bagi sistem kesehatan khususnya dalam permasalahan urologi.

1.5 Rencana Pelaksanaan Proyek

Rencana pelaksanaan proyek ini mencakup serangkaian tahapan yang harus dilaksanakan untuk mencapai tujuan proyek dengan efisien dan efektif. Tahapan-tahapan tersebut tercantum dalam Tabel 1. Setiap tahapan memiliki waktu yang telah ditetapkan beserta masukan dan sumber daya, dan keluaran yang diharapkan. Setiap tahapan proyek akan tergantung dari keberhasilan di tahap sebelumnya. Adapun sumber daya yang diperlukan secara umum meliputi tim yang solid, perangkat lunak pemodelan, dan infrastruktur *cloud*.

Tabel 1 Rencana Pelaksanaan Proyek

No.	Waktu	Tahapan Proyek	Masukan	Keluaran
1.	Februari 2024	<i>Business understanding</i> dan data <i>understanding</i>	Dokumen wawancara kebutuhan bisnis, data awal	Pemahaman bisnis
2.	Maret 2024	<i>Data preparation</i>	Data set gambar	Data yang telah dibersihkan
3.	April 2024	<i>Modeling</i>	Data yang telah dibersihkan	Model prediktif
4.	Mei 2024	Model <i>evaluation</i> , <i>deployment</i> , dan <i>implementation</i>	Model prediktif yang disetujui	Sistem AI yang diimplementasikan di perangkat Android

5.	Juni 2024	Testing, evaluasi hasil kerja tim, dan finalisasi berbagai dokumentasi	Implementasi sistem, hasil evaluasi	Laporan pengujian, evaluasi hasil kinerja tim
----	-----------	--	-------------------------------------	---

Kemudian pada Tabel 2 menyajikan hasil analisis keterhubungan antara jadwal dan risiko yang mungkin terjadi selama pelaksanaan proyek. Setiap risiko dinilai berdasarkan dampaknya terhadap jadwal proyek, dan tindakan pencegahan serta penanganan yang disarankan disertakan untuk mengatasi atau meminimalkan dampak tersebut. Ini membantu memastikan kelancaran pelaksanaan proyek.

Tabel 2 Hubungan Jadwal dan Risiko

No.	Risiko	Dampak	Pencegahan	Penanganan
1.	Keterlambatan dalam penerimaan data set	Tertundanya proyek	Menetapkan jadwal penerimaan data yang realistis	Mencari data set publik apabila memungkinkan
2.	Keterbatasan sumber daya	Membatasi jalannya proyek	Mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan dengan jelas	Mengalokasikan sumber daya yang ada secara efisien
3.	Kesalahan dalam pemodelan	Model yang tidak akurat	Melakukan validasi silang model dan menggunakan teknik pengujian yang sesuai	Mengidentifikasi penyebab kesalahan dan memperbaiki model sesuai kebutuhan
4.	Gangguan infrastruktur atau teknis	Gangguan operasional	Melakukan pemantauan infrastruktur secara terus-menerus dan memperbarui sistem keamanan yang diperlukan	Melakukan koordinasi dengan penyedia layanan jika terjadi gangguan serius

1.6 Sudut Pandang Agama Islam dan Etika

Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi yang dapat mengidentifikasi kelainan hipospadia guna membantu dalam pengambilan keputusan medis yang tepat dengan menggunakan teknologi AI. Pengembangan proyek ini bertujuan menciptakan dampak yang signifikan bagi umat manusia. Sebagai umat Islam, kita dituntut untuk memahami manfaat dari teknologi ini dari perspektif ajaran agama

Islam. Hal ini penting untuk memastikan bahwa penerapan teknologi AI tidak hanya efektif tetapi juga sesuai dengan prinsip-prinsip keislaman.

Dalam dunia medis, hipospadia merupakan kondisi di mana lubang uretra tidak berada di bagian yang semestinya yaitu ujung penis, melainkan lubang uretra terdapat di bawah penis. Operasi perbaikan kelainan hipospadia merupakan salah satu tindakan yang dilakukan untuk mengatasi masalah bawaan pada sistem reproduksi laki-laki. Tujuan dari operasi ini merupakan bentuk ikhtiar untuk mengembalikan atau menyempurnakan fungsi alat kelaminnya menjadi normal sesuai bentuk ciptaan yang sempurna. Sebagaimana firman Allah Subhanahu wa ta'ala yang berbunyi,

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

Artinya: “*sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya.*” (QS. At-Tin(95):4)

Tafsir as-Sa'di/Syaikh Abdurrahman bin Nashir as-Sa'di, pakar tafsir abad 14 H, menjelaskan bahwa “Yang disumpahkan adalah Firman-Nya, ‘Sungguh Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya’, yakni dalam bentuk ciptaan yang sempurna, bagian-bagian tubuh yang saling sesuai, tegak berdiri dan tidak kekurangan apapun yang diperlukan secara lahir dan batin.”

Meskipun manusia diciptakan dalam bentuk yang sebaik-baiknya, terdapat situasi di mana tindakan medis diperlukan untuk memperbaiki atau mengoptimalkan kondisi kesehatan seseorang. Hipospadia merupakan salah satu dari kondisi tersebut. Dalam Shahih Al-Bukhari, dikutip dari Abu Hurairah Radhiyallahu ‘anhu, Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda,

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya: “*Tidaklah Allah menurunkan suatu penyakit, melainkan Allah juga menurunkan obatnya.*” (HR. Bukhari, no. 5354)

Disebutkan juga dalam Shahih Muslim, dari Jabir bin ‘Abdillah, ia menyatakan bahwa Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda,

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ

Artinya: “Setiap penyakit ada obatnya. Apabila obat tersebut sesuai dengan penyakitnya, maka ia akan sembuh dengan izin Allah.” (HR. Muslim, no. 2204)

Hadits ini menunjukkan bahwa Allah Subhanahu wa ta’ala menciptakan segala sesuatu dengan hikmah dan keseimbangan. Setiap penyakit yang ada di dunia ini telah ditetapkan oleh Allah Subhanahu wa ta’ala dengan ketersediaan obat atau penawar. Jika obat yang digunakan berhasil menargetkan penyebab penyakit dengan tepat, maka dengan izin Allah Subhanahu wa ta’ala, penyakit tersebut akan sembuh dan orang yang sakit akan mendapat kesembuhan. Karena setiap ciptaan Allah Subhanahu wa ta’ala itu pasti ada lawan kebalikannya maka setiap penyakit pasti juga ada lawan kebalikannya, yaitu obat yang menjadi lawan penyakit tersebut. Hal ini tidaklah bertentangan dengan takwa, karena kita juga diharuskan untuk berikhtiar menempuh kesembuhan dengan berusaha mencari obat yang tepat untuk mengobati penyakit yang diderita.

Adapun tujuan dari proyek ini yaitu sebagai bentuk pemanfaatan teknologi AI untuk memfasilitasi tenaga medis dalam melakukan deteksi kelainan hipospadia pada penis anak melalui aplikasi berbasis *mobile*. Aplikasi ini juga dapat digunakan oleh para orang tua untuk melakukan deteksi dini untuk mengetahui apakah anak mereka mengalami kelainan hipospadia atau tidak, sehingga anak-anak mereka bisa mendapatkan tindakan medis yang sesuai.

Dengan adanya teknologi AI juga membuktikan kepada kita bahwasanya Allah Subhanahu wa ta’ala begitu sayang kepada umat manusia, sehingga Allah memudahkan kita untuk menguasai ilmu tersebut dan dapat dimanfaatkan untuk kebaikan umat manusia. Hal tersebut tercantum dalam firman Allah Subhanahu wa ta’ala yang berbunyi,

قُلْ لِلَّذِينَ ءَامَنُوا يَغْفِرُوا لِلَّذِينَ لَا يَرْجُونَ أَيَّامَ اللَّهِ لِيَجْزِيَ قَوْمًا بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ

Artinya: “Dan Dia menundukkan untukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya (sebagai rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berpikir.” (QS. Al-Jatsiyah(45):13)

Tafsir Al-Muyassar/Kementerian Agama Saudi Arabia, menjelaskan bahwa “Dia menundukkan untuk kalian segala apa yang ada di langit berupa matahari, rembulan dan bintang-bintang, dan segala yang ada di bumi berupa hewan, pohon, kapal dan lain-lainnya untuk kemanfaatan kalian. Seluruh nikmat ini merupakan karunia dari Allah semata, Dia melimpahkannya kepada kalian sebagai nikmat, memberikannya kepada kalian sebagai karunia, maka hanya kepada-Nya-lah hendaknya kalian beribadah, jangan mengangkat sekutu bagi-Nya. Sesungguhnya dalam apa yang Dia tundukkan bagi kalian itu terkandung tanda-tanda dan petunjuk-petunjuk atas keesaan Allah bagi kaum yang merenungkan ayat-ayat, hujah-hujah dan dalil-dalil Allah lalu mereka mengambil pelajaran darinya.”

Ayat ini menekankan bahwa segala yang ada di bumi dan di langit, dalam hal ini termasuk teknologi, itu semua merupakan anugerah Allah Subhanahu wa ta’ala yang harus dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya. Penggunaan AI dalam bidang kesehatan merupakan salah satu bentuk pemanfaatan nikmat Allah Subhanahu wa ta’ala untuk kemaslahatan umat manusia. Pemanfaatan nikmat Allah Subhanahu wa ta’ala tersebut juga merupakan bentuk syukur kita kepada Allah Subhanahu wa ta’ala sebagaimana hakikat syukur menurut Ibnul Qayyim dalam Thariq Al-Hijratin (hlm. 508), yaitu “Memuji atas nikmat dan mencintai nikmat tersebut, serta memanfaatkan nikmat untuk ketaatan.”

Pentingnya memberikan manfaat kepada orang lain juga banyak disebutkan di dalam banyak hadits, diantaranya sebagaimana yang disebutkan dalam Al-Mu’jam Al-Kabir, dikutip dari Jabir bin ‘Abdillah Radhiyallahu ‘anhu, Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda,

أَحَبُّ النَّاسِ إِلَى اللَّهِ تَعَالَى أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ , وَأَحَبُّ الْأَعْمَالِ إِلَى اللَّهِ تَعَالَى سُرُورٌ
تَدْخُلُهُ عَلَى مُسْلِمٍ , أَوْ تَكْشِفُ عَنْهُ كُرْبَةً , أَوْ تَقْضِي عَنْهُ دَيْنًا , أَوْ تَطْرُدُ عَنْهُ
جُوعًا , وَلَأنَّ أَمْشِيَّ مَعَ أَخٍ فِي حَاجَةٍ أَحَبُّ إِلَيَّ مِنْ أَنْ أَعْتَكِفَ فِي هَذَا الْمَسْجِدِ يَغْنِي
مَسْجِدَ الْمَدِينَةِ شَهْرًا

Artinya: “Manusia yang paling dicintai oleh Allah adalah yang paling memberikan manfaat bagi manusia. Adapun amalan yang paling dicintai oleh Allah adalah membuat muslim yang lain bahagia, mengangkat kesusahan dari orang lain, membayarkan hutangnya atau menghilangkan rasa laparnya. Sungguh aku berjalan bersama saudaraku yang muslim untuk sebuah keperluan lebih aku cintai daripada beriktikaf di masjid ini -masjid Nabawi- selama sebulan penuh.” (HR. Thabrani di dalam Al-Mu’jam Al-Kabir, no. 13280)

Selain itu memberikan manfaat kepada orang lain juga terdapat keutamaan, sebagaimana yang disebutkan dalam hadits riwayat Bukhari dan Muslim, dikutip dari Ibnu ‘Umar Radhiyallahu ‘anhu, Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda,

وَمَنْ كَانَ فِي حَاجَةِ أَخِيهِ كَانَ اللَّهُ فِي حَاجَتِهِ

Artinya: “Siapa yang biasa membantu hajat saudaranya, maka Allah akan senantiasa menolongnya dalam hajatnya.” (HR. Bukhari no. 6951 dan Muslim no. 2580)

Dengan memanfaatkan teknologi AI dalam bidang kesehatan, khususnya dalam melakukan deteksi, diagnosis, dan penanganan pada kelainan hipospadia. Apabila hal tersebut dilakukan dengan niat yang tulus untuk menolong sesama manusia, itu merupakan salah satu bentuk amal yang mulia. Sebagaimana firman Allah Subhanahu wa ta’ala yang berbunyi,

وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ وَأَحْسِنُوا إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: “Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik.” (QS. Al-Baqarah(2): 195)

Tafsir Al-Mukhtashar/Markaz Tafsir Riyadh, menjelaskan bahwa “Belanjakanlah harta kalian dalam ketaatan kepada Allah, seperti jihad dan lain-lain. Dan janganlah kalian menjerumuskan diri kalian sendiri ke dalam kebinasaan karena meninggalkan jihad dan enggan mengeluarkan dana untuk kepentingan jihad; atau dengan cara menjerumuskan diri sendiri ke dalam tindakan yang dapat mencelakakan kalian. Berbuat

baiklah kalian dalam masalah ibadah, muamalah dan akhlak. Sesungguhnya Allah mencintai orang-orang yang berbuat baik dalam semua urusannya. Maka Allah memberikan pahala yang besar kepada mereka dan membimbing mereka ke jalan yang benar.”

Ayat ini mengajarkan bahwa berbuat baik tidak hanya berlaku dalam masalah ibadah, tetapi termasuk dalam muamalah (urusan dunia) dan akhlak (perilaku). Allah Subhanahu wa ta’ala mencintai orang-orang yang berbuat baik dalam semua aspek kehidupan mereka, baik dalam hubungan dengan-Nya maupun dalam interaksi mereka dengan sesama manusia. Kemudian dari perbuatan baik tersebut Allah Subhanahu wa ta’ala menjanjikan pahala yang besar kepada orang-orang yang berbuat baik dalam segala urusannya. Ini mencerminkan kemurahan dan keadilan-Nya sebagai pencipta dan pemberi pahala kepada hamba-Nya yang taat.

Sehingga dengan adanya proyek ini, diharapkan penggunaannya dapat memberikan dampak yang besar dalam dunia medis, khususnya dalam peningkatan efektivitas perawatan pasien serta peningkatan efektivitas diagnosis kelainan hipospadia. Aplikasi ini juga dirancang agar mudah digunakan oleh semua orang terutama bagi tenaga medis, sehingga memudahkan dalam penggunaannya.

Maka dari itu, karena besarnya manfaat yang diperoleh dari tercapainya solusi dari masalah yang ada, pelaksanaan proyek ini layak direalisasikan, bukan sebatas upaya pemanfaatan teknologi, namun ini termasuk bentuk penerapan prinsip-prinsip keislaman sekaligus pengamalan ajaran agama Islam. Penerapan prinsip-prinsip keislaman dan pengamalan ajaran agama Islam ini didukung oleh dalil dari Al-Quran dan Hadits Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam.