

## **BAB 1**

### **BUSINESS UNDERSTANDING**

#### **1.1 Latar Belakang Proyek**

Hipospadia merupakan kelainan bawaan yang dimiliki oleh seorang pria yang dimana *meatus* terbuka di bagian *ventral* penis. Biasanya kelainan ini memiliki jenis yang beragam, seperti kelengkungan penis, deformasi kelenjar, *meatus* sempit atau *megameatus*, dan anomali pada kulit (Gozar *et al.*, 2023). Hipospadia umum terjadi pada seorang anak. Kelainan ini terjadi pada 2–43 dari 10.000 kelahiran laki-laki hidup (Jin *et al.*, 2022). Gejala saluran kemih bagian bawah (bagian uretra) terjadi dua kali lebih sering pada pasien yang menjalani perbaikan hipospadia dan masih dapat terjadi bertahun-tahun setelah perbaikan awal.

Ditemukan 18,6 per 10.000 kelahiran yang memiliki gejala hipospadia di Eropa. Di Indonesia sendiri belum ditemukan data epidemiologi nasional mengenai hipospadia (Dr. Bunga Saridewi, 2022). Kasus ini tidak menyebabkan mortalitas secara signifikan, akan tetapi dalam beberapa kasus menyebabkan infertilitas. Banyak pasien dengan hipospadia mempunyai probabilitas lebih rendah untuk mempunyai keturunan secara biologis. Jika hipospadia dialami oleh bayi, maka akan mengalami kesulitan buang air kecil dan akan menyebabkan infeksi pada saluran kemih. Tanpa penanganan yang tepat, kondisi ini dapat mengganggu kualitas hidup sehari-hari dan meningkatkan kemungkinan komplikasi serius seperti balanitis dan masalah psikologis. Dengan menangani masalah ini sejak dini, pasien dapat menghindari dampak jangka panjang yang merugikan terhadap kesehatan dan kualitas hidup mereka. Untuk mengatasi permasalahan tersebut agar lebih efisien dan akurat dibuatlah sebuah aplikasi bernama ASHOKA (Alat Skrining Kesehatan Organ Kelamin Anak).

ASHOKA merupakan sebuah sistem skrining untuk membantu dokter terutama di bidang urologi untuk mendeteksi hipospadia menggunakan AI (*Artificial Intelligence*). Sistem kali ini dikembangkan pada sistem operasi iOS berdasarkan versi android yang sudah ada sebelumnya. Hal itu guna memenuhi kebutuhan para pengguna yang menggunakan *smartphone* berbasis iOS. Dilansir dari CNBC

Indonesia, sejak 2020 banyak pengguna android yang beralih menjadi pengguna iOS (Dewi, 2023). Nantinya, sistem ini akan memiliki fungsi yang serupa dengan versi sebelumnya, yaitu mengunggah gambar atau video alat kelamin yang akan dideteksi oleh kecerdasan buatan (AI) dan divalidasi oleh seorang dokter.

Selain dari pengembangan ASHOKA pada sistem operasi iOS, tiga model *machine learning* yang diperlukan oleh klien kami juga sedang dikembangkan. Model-model ini meliputi deteksi derajat chordee, deteksi jenis hipospadia, dan evaluasi berkemih. Pendekatan *deep learning* akan digunakan untuk pengembangan model-model ini. Setelah model selesai dikembangkan, mereka akan *dideploy* menggunakan layanan Google Cloud Platform untuk integrasi dengan aplikasi iOS yang sedang dikembangkan oleh kami.

## 1.2 Tujuan Proyek

Dalam proyek ini, ada banyak tujuan yang ingin dicapai, dan berikut adalah daftar tujuan proyek bersama dengan parameter kriteria kesuksesannya:

1. Mengimplementasikan model *machine learning* terkini yang sudah ada serta mengimplementasikan model tersebut dengan *dataset* yang sudah dimiliki.
2. Peningkatan hasil akurasi agar hasil prediksi menjadi lebih akurat
3. Pembuatan prototipe berupa aplikasi yang dapat dijalankan di sistem berbasis ios.
4. Menciptakan inovasi baru dengan menggunakan sebuah *smartphone* berbasis ios sebagai media untuk proses identifikasi hipospadia.
5. Pemantauan dan pemeliharaan aplikasi secara berkala untuk memastikan ketersediaan, keamanan, dan kualitas keseluruhan aplikasi.

## 1.3 Ruang Lingkup Proyek

Proyek ini terfokus pada pengembangan aplikasi berbasis iOS untuk deteksi hipospadia. Proyek ini akan memprioritaskan pengembangan algoritma deteksi hipospadia berbasis kecerdasan buatan yang menggunakan teknik pemrosesan gambar. Batasan utama proyek ini adalah fokus pada deteksi hipospadia pada bayi dan anak-anak dengan memanfaatkan gambar area genital. Selain itu, akan

dibangun juga sistem manajemen data pasien untuk menyimpan informasi medis, riwayat pemeriksaan, dan hasil deteksi hipospadia. Aplikasi akan dirancang khusus untuk platform iOS dengan memperhatikan aplikasi yang sudah tersedia di platform android.

Pembuatan aplikasi berbasis iOS merupakan upaya untuk memfasilitasi dokter spesialis urologi yang menggunakan *smartphone* selain *android*. Ada harapan bahwa aplikasi ASHOKA ini akan bermanfaat bagi dunia medis, terutama dalam mendiagnosa anak-anak dengan kelainan hipospadia. Diharapkan bahwa aplikasi ini akan membantu dokter menemukan dan menangani pasien dengan cara yang tepat dan efektif. Evaluasi kinerja algoritma akan dilakukan menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*, namun akan terbatas pada *dataset* terbatas yang mungkin tidak mencerminkan variasi kasus hipospadia secara menyeluruh. Tidak hanya itu, dari segi keamanan akan dilakukan implementasi langkah-langkah untuk melindungi data medis pasien yang sensitif.

#### 1.4 Stakeholders

Model yang akan dikembangkan dalam proyek ini akan melibatkan beberapa pihak yang akan terlibat, terpengaruh, dan terdampak. Pihak pertama yang akan terlibat adalah beberapa dokter spesialis urologi. Para dokter tersebut akan menjadi pengguna utama aplikasi ini dalam menilai, mengelola, serta merawat pasien hipospadia. Keterlibatan mereka memiliki pengaruh penting untuk memastikan aplikasi sesuai dengan kebutuhan medis dan mudah digunakan dalam hal praktik sehari-hari.

Lalu pihak yang akan terpengaruh pada proyek ini yaitu pasien hipospadia, dalam hal ini anak laki-laki. Aplikasi ini akan memberikan informasi terkait kelainan hipospadia yang di alami. Gambar yang nantinya akan dimasukkan oleh orang tua mereka sebagai inputan juga akan berguna untuk kebutuhan pengembangan model untuk mendapat akurasi tertinggi.

Pada proyek ini juga memiliki pihak pendukung, yaitu orang tua pasien hipospadia. Mereka akan menggunakan aplikasi ini untuk memantau kondisi dari anak-anak mereka, mengakses informasi, dan bisa saja berinteraksi dengan dokter

melalui fitur komunikasi jarak jauh. Dengan melibatkan beberapa pihak tersebut, proyek ini dapat menghasilkan solusi yang lebih sesuai dengan kebutuhan dari masing-masing *stakeholders* terkait.

### 1.5 Rencana Pelaksanaan Proyek

Proyek ini memiliki beberapa tahapan yang akan dilaksanakan dalam kurun waktu sebagai berikut:

Tabel 1 Tahapan Pelaksanaan Proyek

| Waktu                        | Kegiatan                        |
|------------------------------|---------------------------------|
| Januari 2024                 | Analisis draft kebutuhan        |
| Januari 2024 – Februari 2024 | Business Understanding          |
| Februari 2024                | Data Understanding              |
| Maret 2024                   | Data Preparation                |
| April 2024                   | Modelling                       |
| Mei 2024                     | Model Evaluation dan Deployment |
| Juni 2024                    | Evaluasi                        |

Dengan mengidentifikasi berbagai kemungkinan, seperti keterlambatan dalam memahami *dataset*, masalah teknis dalam mengembangkan model kecerdasan buatan, dan masalah dalam mengintegrasikan model ke dalam sistem aplikasi, analisis hubungan antara jadwal dan risiko telah dilakukan.

### 1.6 Sudut Pandang Agama Islam dan Etika

Dalam perspektif agama Islam, menjaga kesehatan tubuh dianggap sebagai kewajiban utama umat Muslim. Al-Qur'an dan hadis Nabi Muhammad SAW memberikan penekanan yang kuat terhadap arti pentingnya menjaga tubuh agar tetap sehat. Oleh karena itu, aplikasi berbasis kecerdasan buatan yang didedikasikan untuk deteksi dini hipospadia pada anak-anak dapat dianggap sebagai suatu langkah positif dalam pemeliharaan kesehatan.

Al-Quran mengajarkan bahwa tubuh adalah anugerah dari Allah, dan sebagai umat Islam, manusia memiliki tanggung jawab untuk merawatnya. Dalam konteks deteksi dini hipospadia, aplikasi ini menjadi alat yang dapat membantu para

orangtua dan dokter dalam memahami kondisi kesehatan anak-anak lebih baik. Dengan mendeteksi kelainan ini secara cepat, orangtua dapat melakukan langkah-langkah yang diperlukan untuk memastikan bahwa anak-anak mendapatkan perawatan medis yang sesuai. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup pasien dan memberikan manfaat yang optimal bagi masyarakat secara umum. Seperti firman Allah SWT pada QS. Al-Kahfi Ayat 46:

الْمَالُ وَالْبَنُونَ زِينَةُ الدُّنْيَا ۖ وَالْبَقِيَّةُ الصَّالِحَةُ خَيْرٌ عِنْدَ رَبِّكَ ثَوَابًا ۖ وَخَيْرٌ أَمَلًا

*Artinya “Harta dan anak-anak adalah perhiasan kehidupan dunia tetapi amalan-amalan yang kekal lagi saleh adalah lebih baik pahalanya di sisi Tuhanmu serta lebih baik untuk menjadi harapan,” (Q.S Al-kahfi (18):46)*

Berdasarkan ayat tersebut, Islam memberikan sudut pandang mengenai nilai harta dan keturunan dalam kehidupan dunia. Dalam konteks ini, harta dan anak-anak dianggap sebagai perhiasan yang memperindah dan memberikan kemewahan pada kehidupan. Maka dari itu, sebagai orang tua, harus memperlakukan dan menjaga anak dengan baik. Ini berkaitan dengan tanggung jawab moral dan hukum orang tua untuk memberikan perawatan medis yang dibutuhkan bagi anak yang mengalami kelainan hipospadia. Ayat tersebut menegaskan bahwa amalan-amalan baik, yang dijalankan dengan niat tulus untuk mendekatkan diri kepada Allah, memiliki nilai dan pahala yang lebih besar.

Oleh karena itu, dalam merancang aplikasi deteksi hipospadia, nilai-nilai kesehatan dan pencegahan penyakit dapat dihubungkan dengan konsep-konsep ini, menjadikan langkah-langkah pencegahan dan perawatan medis sebagai bentuk amalan kebaikan yang dianjurkan dalam Islam dan sebagai harapan yang diutamakan.

Pemeriksaan medis dan kesehatan tidak hanya dianjurkan, tetapi diwajibkan dalam Islam. Seperti halnya ASHOKA sebagai deteksi dini hipospadia, tujuan utama adalah memfasilitasi pemeriksaan medis yang cepat dan akurat, sesuai dengan ajaran agama Islam.

Rasulullah SAW. Bersabda:

حَدَّثَنَا هَارُونُ بْنُ مَعْرُوفٍ وَأَبُو الطَّاهِرِ وَأَحْمَدُ بْنُ عِيسَى قَالُوا حَدَّثَنَا ابْنُ وَهْبٍ أَخْبَرَنِي عَمْرُو وَهُوَ ابْنُ الْحَارِثِ عَنْ عَبْدِ رَبِّهِ بْنِ سَعِيدٍ عَنْ أَبِي الزُّبَيْرِ عَنْ جَابِرٍ عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ قَالَ لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

*Artinya: Telah menceritakan kepada kami Harun bin Ma'ruf dan Abu Ath Thahir serta Ahmad bin 'Isa mereka berkata; Telah menceritakan kepada kami Ibnu Wahb; Telah mengabarkan kepadaku 'Amru, yaitu Ibnu al-Harits dari 'Abdu Rabbih bin Sa'id dari Abu Az Zubair dari Jabir dari Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam, beliau bersabda: "Setiap penyakit ada obatnya. Apabila ditemukan obat yang tepat untuk suatu penyakit, akan sembuhlah penyakit itu dengan izin Allah 'azza wajalla." (HR Muslim).*

Hadits diatas menyatakan bahwa setiap penyakit memiliki obatnya, dan merupakan kewajiban umat Muslim untuk mencari pengobatan. Sebagai seorang muslim diperbolehkannya seseorang mengobati penyakit yang dideritanya. Sebab, setiap penyakit pasti ada obatnya. Jika pengobatan yang dilakukan tepat mengenai penyakit, dengan izin Allah SWT maka penyakit yang dideritanya akan hilang dan menjadi sehat kembali. Tidak menghiraukan kebutuhan kesehatan dapat dianggap sebagai tindakan yang tidak bertanggung jawab dan menyia-nyiakan anugerah yang telah diberikan oleh Allah SWT. Selain untuk meningkatkan kualitas hidup pasien, adanya aplikasi ini juga memudahkan dokter supaya dapat mendeteksi kelainan hipospadia secara otomatis, cepat, dan akurat.

Seperti pada hadits riwayat muslim berikut ini

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ، عَنِ النَّبِيِّ ﷺ قَالَ: «مَنْ نَفَسَ عَنْ مُؤْمِنٍ كُرْبَةً مِنْ كُرْبِ الدُّنْيَا، نَفَسَ اللَّهُ عَنْهُ كُرْبَةً مِنْ كُرْبِ يَوْمِ الْقِيَامَةِ. وَمَنْ يَسَّرَ عَلَى مُعْسِرٍ، يَسِّرَ اللَّهُ عَلَيْهِ فِي الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ. وَمَنْ سَتَرَ مُسْلِمًا سَتَرَهُ اللَّهُ فِي الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ. وَاللَّهُ فِي عَوْنِ الْعَبْدِ مَا كَانَ الْعَبْدُ فِي عَوْنِ أَخِيهِ. وَمَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ. وَمَا اجْتَمَعَ قَوْمٌ فِي بَيْتٍ مِنْ بُيُوتِ اللَّهِ يَتْلُونَ كِتَابَ اللَّهِ وَيَتَدَارَسُونَهُ بَيْنَهُمْ إِلَّا نَزَلَتْ عَلَيْهِمُ السَّكِينَةُ، وَغَشِيَتْهُمُ الرَّحْمَةُ، وَحَقَّقَتُهُمُ الْمَلَائِكَةُ، وَذَكَرَهُمُ اللَّهُ فِيمَنْ عِنْدَهُ، وَمَنْ بَطَأَ بِهِ عَمَلُهُ لَمْ يُسْرِعْ بِهِ نَسَبُهُ» رَوَاهُ مُسْلِمٌ بِهَذَا اللَّفْظِ.

Artinya: Dari Abu Hurairah radhiyallahu 'anhu, dari Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam bersabda, "Barangsiapa yang menghilangkan kesusahan dari kesusahan-kesusahan dunia orang mukmin, maka Allah akan menghilangkan kesusahan dari kesusahan-kesusahan hari kiamat. Barangsiapa yang memberi kemudahan orang yang kesulitan (utang), maka Allah akan memberi kemudahan baginya di dunia dan akhirat. Siapa yang menutup aib seorang muslim, maka Allah akan menutup aibnya di dunia dan di akhirat. [HR. Muslim]

Dengan adanya aplikasi ASHOKA, penggunaannya akan memudahkan dokter dalam melakukan anotasi pasien hipospadia dan sirkumsisi. Aplikasi ini dirancang agar mudah digunakan oleh semua orang, sehingga memudahkan dalam penggunaannya dan tidak menimbulkan kesulitan. Sehingga, harapannya dengan adanya aplikasi ASHOKA dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi seluruh penggunanya.

Hipospadia harus dideteksi dini agar pasien segera mendapatkan perawatan yang tepat. Hal ini penting untuk mencegah potensi komplikasi yang dapat timbul akibat kelainan tersebut. Dengan menggunakan aplikasi berbasis kecerdasan buatan, deteksi dini dapat dipermudah, memungkinkan intervensi medis yang lebih cepat dan efektif. Tindakan perawatan pasien dengan operasi rekonstruksi untuk

mengembalikan fungsi alat kelamin pada anak laki-laki adalah pendekatan yang sesuai dengan ajaran Islam. Penting untuk ditekankan bahwa ini bukan operasi penggantian kelamin, yang dilarang dalam Islam. Dengan menjelaskan tujuan dari prosedur bedah rekonstruktif, dapat dipahami bahwa tindakan ini bertujuan untuk memulihkan kondisi alamiah dan bukan untuk mengubah identitas gender.

Seperti yang dijelaskan oleh firman Allah dalam QS. At-Tin Ayat 4 yang berbunyi:

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ (٤)

Artinya: "Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya." (Q.S Al-Tin (95):4

Dalam tafsir as-Sa'di / Syaikh Abdurrahman bin Nashir as-Sa'di, pakar tafsir abad 14 H menerangkan bahwa Yang disumpah adalah FirmanNya, "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." Ayat tersebut menyatakan bahwa manusia adalah makhluk paling sempurna yang diciptakan Allah SWT dengan segala kelengkapan. Dalam situasi yang memang benar-benar diperlukan, manusia boleh dengan tujuan untuk menyelamatkan ciptaan-Nya dari sebuah bahaya atau upaya untuk memperbaiki yang rusak.

Penanganan pasien hipospadia juga menjadi upaya yang dilakukan agar seseorang bisa menyesuaikan dirinya dengan fitrah yang sudah Allah SWT tetapkan baik sebagai laki-laki maupun perempuan dan agar tidak terjadinya penyimpangan jenis kelamin maupun penyimpangan sosial. Dalam al-quran Allah SWT berfirman:

فَأَقِمْ وَجْهَكَ لِلدِّينِ حَنِيفًا فِطْرَتَ اللَّهِ الَّتِي فَطَرَ النَّاسَ عَلَيْهَا لَا تَبْدِيلَ لِخَلْقِ  
اللَّهِ ذَلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ لَا يَعْلَمُونَ ٣٠

Artinya: "Maka hadapkanlah wajahmu dengan lurus kepada agama (Islam); (sesuai) fithrah Allah disebabkan Dia telah menciptakan manusia menurut (fitrah) itu. Tidak ada perubahan pada ciptaan Allah. (Itulah) agama yang lurus, tetapi kebanyakan manusia tidak mengetahui." (Q.S Ar-Rum (30) : 30)

Dalam tafsir al-Jalalain, Jalaluddin al-Mahalli dan Jalaluddin as-Suyuthi menerangkan bahwa (Maka hadapkanlah) hai Muhammad (wajahmu dengan lurus kepada agama Allah) maksudnya cenderungkanlah dirimu kepada agama Allah SWT, yaitu dengan cara mengikhlaskan dirimu dan orang-orang yang mengikutimu di dalam menjalankan agama-Nya (fitrah Allah) ciptaan-Nya (yang telah menciptakan manusia menurut fitrah itu) yakni agama-Nya. Makna yang dimaksud ialah, tetapkanlah atas fitrah atau agama Allah SWT. (Tidak ada perubahan pada fitrah Allah) pada agama-Nya. Maksudnya janganlah kalian menggantinya, misalnya menyekutukan-Nya. (Itulah agama yang lurus) agama tauhid itulah agama yang lurus (tetapi kebanyakan manusia) yakni orang-orang kafir Mekah (tidak mengetahui) ketauhidan atau keesaan Allah SWT.

Operasi hipospadia adalah tindakan medis yang dilakukan untuk memperbaiki kelainan letak lubang meatus pada penis. Hal ini bukanlah upaya langsung untuk mengubah fitrah Allah, melainkan operasi ini merupakan langkah penting dalam memperbaiki kondisi yang tidak sesuai dengan kodrat dan merupakan upaya individu tersebut hidup dengan lebih nyaman sesuai dengan rancangan-Nya. Operasi hipospadia harus dilakukan dengan niat yang baik, mempertimbangkan manfaat yang diharapkan. Sehingga dapat membantu individu mencapai kualitas hidup yang lebih baik sesuai dengan fitrah dan ketentuan Allah SWT.

Kendala atau masalah bagi anak laki-laki penderita hipospadia juga adalah tidak dapat melakukan sirkumsisi atau khitan karena hipospadia menjadi salah satu kontraindikasi dari sirkumsisi dan khawatir akan terjadi salah potong pada bagian penis yang seharusnya tidak dipotong. Dijelaskan juga bahwa khitan selain bertujuan untuk menjaga kesucian dari najis juga memiliki tujuan dari sisi medis untuk memberikan manfaat positif bagi kesehatan. Dan sebagaimana manusia sebagai umat muslim tahu dan mayoritas ulama juga sepakat tentang hukum khitan bagi laki-laki muslim yang telah mencapai akil baligh adalah wajib.

Rasulullah SAW. bersabda:

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى قَالَ: الْفِطْرَةُ خَمْسٌ أَوْ خَمْسٌ مِنَ الْفِطْرَةِ، الْخِتَانُ وَ  
الْإِسْتِحْدَادُ وَتَقْلِيمُ الْأَظْفَارِ وَتَنْفُثُ الْإِبْطِ وَقَصُّ الشَّارِبِ. مُسْلِمٌ

*Dari Abu Hurairah dari Nabi SAW, beliau bersabda, "Fithrah itu ada lima, atau lima hal termasuk fitrah, yaitu: 1. khitan, 2. mencukur bulu kemaluan, 3. memotong kuku, 4. mencabut bulu ketiak, dan 5. Memotong kumis". [HR. Muslim juz 1, hal. 221]*

Hadits tersebut menjelaskan bahwa khitan dilakukan sebagai fitrah yang wajib dilaksanakan oleh setiap muslim laki-laki bagi yang telah mencapai akil baligh. Khitan pada anak laki-laki juga menjadi bentuk ketaatan kepada Allah SWT dan menjaga kebersihan seorang muslim.

Oleh karena itu, anak laki-laki dengan hipospadia harus dilakukan tindak operasi terlebih dahulu sehingga dapat dikhitan dan untuk setiap anak laki-laki yang akan dikhitan harus diperiksa terlebih dahulu apakah dia normal atau mengidap hipospadia. Apabila hasil pemeriksaan menunjukkan ada kelainan hipospadia, maka anak tersebut harus dirujuk ke dokter urologi untuk mendapatkan penanganan lebih lanjut. Berdasarkan penjelasan tentang urgensi yang harus ditangani, proyek pembuatan aplikasi ASHOKA sangat layak untuk membantu penyelesaian masalah yang urgensi. Aplikasi ini akan sangat membantu para dokter urologi, dan terutama pasien penderita hipospadia agar dapat memperoleh kualitas hidup yang baik.

Dalam sudut pandang etika, aplikasi deteksi dini hipospadia juga memiliki nilai moral yang tinggi. Etika medis menekankan pentingnya prinsip-prinsip seperti *beneficence* (berbuat baik), *non-maleficence* (tidak merugikan), dan *justice* (keadilan). Aplikasi ini memenuhi prinsip *beneficence* dengan menawarkan alat yang dapat meningkatkan kesehatan anak-anak yang menderita hipospadia, memberikan perawatan yang cepat dan akurat untuk memperbaiki kualitas hidup mereka.

Prinsip *non-maleficence* dijunjung tinggi dengan mengurangi risiko kesalahan diagnosis dan keterlambatan perawatan yang dapat menyebabkan komplikasi lebih

lanjut. Adapun prinsip justice diterapkan dengan memberikan akses yang lebih adil terhadap diagnosis dan perawatan yang mungkin tidak dapat diakses oleh semua orang tanpa bantuan teknologi ini.

Di samping itu, implementasi aplikasi ini juga mencerminkan tanggung jawab sosial dalam bidang kesehatan. Dengan menyediakan alat yang mudah diakses dan digunakan, aplikasi ini membantu mengatasi kesenjangan dalam layanan kesehatan, terutama bagi mereka yang berada di daerah terpencil atau kurang memiliki akses ke fasilitas medis yang memadai. Ini sesuai dengan konsep tanggung jawab sosial yang menekankan perlunya kontribusi positif terhadap kesejahteraan masyarakat luas. Dengan demikian, aplikasi ASHOKA bukan hanya berperan dalam konteks medis, tetapi juga memperkuat komitmen terhadap nilai-nilai kemanusiaan dan keadilan sosial.