

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kanker serviks merupakan penyakit yang serius jika tidak ditangani dengan tepat. Namun, pada umumnya kanker serviks baru menunjukkan gejala ketika sudah memasuki stadium lanjut. Oleh karena itu, sangat penting mendeteksi kanker serviks sebelum menjadi masalah yang lebih serius. Terdapat beberapa cara dalam screening kanker serviks, yaitu tes human papillomavirus (HPV), cytology, dan Inspeksi Visual Asam Asetat (IVA)[1].

Tes HPV mendeteksi adanya virus papilloma penyebab kanker serviks. Prosedur dari metode tersebut dilakukan dengan mendeteksi adanya DNA atau RNA virus HPV pada sampel sel serviks yang diambil. Tetapi tingginya kesalahan dalam hasil screening HPV mengakibatkan beban kerja yang lebih berat pada kolposkopi[1]. Pada metode cytology, pengambilan sampel sel juga dibutuhkan untuk diperiksa melalui mikroskop. Sampel yang telah diambil lalu diamati jika terdapat adanya sel serviks yang abnormal. Metode tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dan mengurangi kenyamanan dari pasien.

Tes IVA adalah tes asesmen visual dalam mendeteksi lesi serviks yang memutih pada paparan 5% asam asetat. Dengan visual inspeksi ini, hasil screening kanker serviks masih subjektif[2]. Selain itu, tes IVA tidak memiliki spesifitas dan sensitifitas yang tinggi sehingga hasil screening dari tes IVA tidak dapat diandalkan atau kurang terpercaya. Masalah subjektivitas dari tes IVA dapat dibantu dengan adanya alat kolposkop yang dapat melakukan screening secara otomatis dengan algoritma deep learning yang dapat mendeteksi kanker serviks dari gambar yang diambil oleh alat kolposkop[3].

Salah satu alat yang sudah ada yaitu adalah Cerviray A.I. Cerviray A.I merupakan suatu alat kolposkop yang mengintegrasikan teknologi kecerdasan buatan (AI) dengan tujuan utama mendeteksi dini kanker serviks. Alat ini dirancang untuk menyajikan solusi yang efektif dan akurat dalam proses skrining dan identifikasi kanker serviks. Meskipun Cerviray A.I memiliki kelebihan seperti tingkat akurasi yang tinggi dan efisiensi, namun juga diiringi oleh beberapa keterbatasan. Salah satu kendala adalah harga yang cenderung tinggi, yang mengakibatkan dampak di sejumlah rumah sakit. Keterbatasan biaya ini muncul sebagai isu penting, mempertimbangkan bahwa tidak semua lembaga medis mampu mengakuisisi alat ini.

Untuk mengatasi masalah biaya yang tinggi tersebut D. Nurriska dkk. telah mengembangkan aplikasi android bernama IVANET yang berfungsi sebagai pengganti

kolposkop untuk mengidentifikasi lesi putih pada serviks. Namun, solusi ini membawa tantangan baru. Ivanet, sebagai aplikasi *smartphone*, mengandalkan pengambilan gambar serviks melalui kamera ponsel pintar. Metode ini menyebabkan munculnya pantulan cahaya pada area serviks yang diambil gambar[4]. Pantulan cahaya ini mengganggu proses identifikasi dan mengurangi akurasi hasil identifikasi. Adanya pantulan cahaya dapat menutupi jaringan sel yang ada pada serviks, sehingga mengakibatkan identifikasi yang salah[5]. Diharapkan penelitian ini dapat mengatasi keterbatasan tersebut dengan mengembangkan alat kolposkop yang terintegrasi dengan aplikasi Ivanet pada *smartphone*. Dengan pendekatan ini, gambar yang diambil melalui aplikasi Ivanet dapat memiliki kualitas yang sesuai dengan standar yang diinginkan, yang pada akhirnya akan meningkatkan akurasi deteksi kanker serviks berdasarkan tes IVA.

1.2 Informasi Pendukung

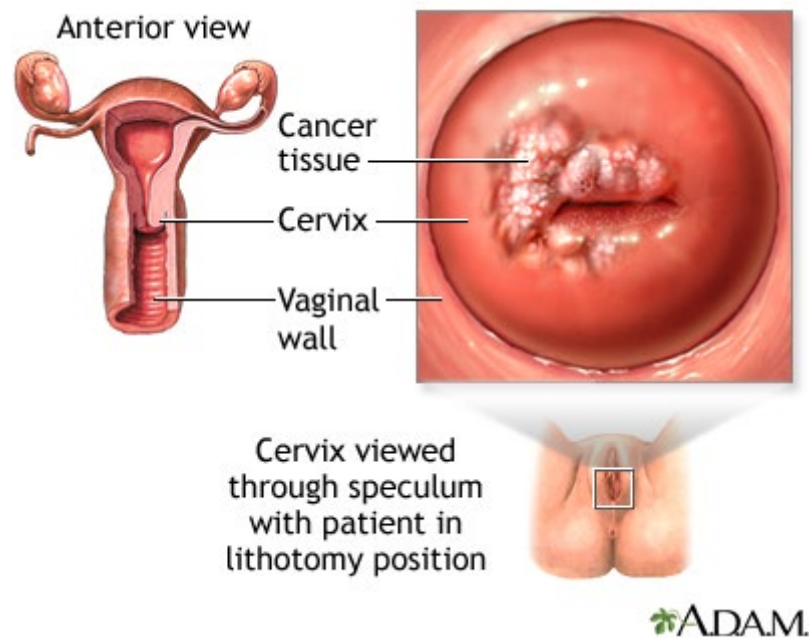
Berdasarkan data World Health Organization's (WHO) terbaru di 2020, angka kematian pengidap kanker serviks di Indonesia mencapai 19,306 atau 1.14% dari total kematian. Rasio kematian akibat kanker serviks di Indonesia mencapai 15.11 per 100,000 populasi. Hal ini menjadikan Indonesia mencapai ranking nomor 54 di dunia[6]. Kanker serviks menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada wanita[7]. World Health Organization's (WHO) menyatakan untuk menanggulangi kanker serviks bergantung kepada cakupan vaksinasi dan skrining dengan teknologi tinggi yang akurat dan praktis untuk mendeteksi kanker dan untuk mengobati prakanker[8]. Meskipun tes IVA banyak digunakan dalam skrining kanker serviks, hasil dari tes ini kurang dapat diandalkan karena kurang akurat[9].

Jika tes HPV dan tes Pap smear tidak memungkinkan untuk dilakukan karena keterbatasan sumber daya manusia dan sarana lab, tes IVA dapat membantu untuk pra-skrining kanker serviks[10]. Tes IVA juga mempermudah pasien dan tenaga kesehatan untuk menentukan tes lebih lanjut sehingga meminimalisir pemeriksaan yang tidak diperlukan dan memakan biaya rumah sakit yang lebih tinggi. Alat kolposkop yang dikomersialkan di pasaran memiliki harga yang tinggi karena spesifikasinya yang tinggi dan fiturnya yang ditujukan untuk pemeriksaan kolposkopi yang mendeteksi perubahan pada pembuluh area serviks. Fitur tersebut tidak digunakan pada tes IVA yang metodenya mendeteksi lesi pada area serviks. Alat yang dikembangkan pada penelitian ini dispesifikan untuk tes IVA sehingga harganya jauh lebih terjangkau dan difokuskan pada pengurangan pantulan cahaya

Terdapat dua kolposkop portabel yang sudah ada, antara lain adalah Gynus AB Gynocular dan MobileODT EVA. Kedua kolposkop tersebut menggunakan kamera

smartphone untuk mengambil gambar. Sehingga, alat tersebut memiliki kualitas gambar yang tidak terstandar karena spesifikasi dari kamera *smartphone* berbeda-beda. Maka, kolposkop tersebut memiliki kekurangan, antara lain adalah frekuensi gambar kabur yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kolposkop dengan kamera yang terstandar dan pengurangan pantulan cahaya spekular yang lebih tinggi [11].

Pemeriksaan inspeksi visual asetat (IVA) dilakukan dengan pengolesan asam asetat 3–5% pada leher rahim atau serviks. Selanjutnya adalah inspeksi untuk melihat adanya daerah abnormal. Daerah abnormal tersebut merupakan daerah berwarna putih atau *acetowhite* yang menandakan kemungkinan adanya lesi prakanker dari kanker serviks[12]. Visualisasi kanker serviks dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Visualisasi kanker serviks [13]

1.3 Constraint

Untuk melakukan tes human papillomavirus (HPV), dibutuhkan biaya yang cukup mahal untuk masyarakat menengah ke bawah. Tes HPV juga membutuhkan sarana lab yang memadai. Dengan dibutuhkannya sarana lab yang memadai tersebut, masyarakat yang berada di pedesaan tidak dapat melakukan screening kanker serviks di fasilitas kesehatan setempat yang tidak memiliki sarana yang memadai.

1.3.1 Aspek Ekonomi

Solusi kolposkop yang ditawarkan memiliki biaya yang rendah yaitu dibawah 25 juta. Karena itu pemilihan komponen dan material yang digunakan pada solusi juga didasarkan pada harga dari komponen tersebut.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas (*manufacturability*)

Dalam aspek manufakturabilitas, solusi kolposkop yang dibuat menggunakan komponen-komponen yang tersedia di Indonesia. Dengan demikian, pembuatan alat dapat dilakukan di Indonesia.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Pengembangan solusi kolposkop yang ditawarkan difokuskan untuk pemecahan masalah pantulan cahaya pada gambar kolposkop dan penurunan biaya. Untuk fitur-fitur lain yang ada pada solusi ditujukan sebagai pendukung dan dapat dikembangkan lebih lanjut pada riset selanjutnya.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Rumusan kebutuhan yang harus dipenuhi adalah alat kolposkop yang dapat membantu tes IVA kanker serviks dengan memberikan hasil gambar area serviks yang terlihat dengan jelas tanpa pantulan cahaya dan dapat diperbesar dan diperkecil oleh kolposkop. Alat kolposkop tersebut memiliki kriteria biaya terjangkau, hemat daya, dan portabel, serta dapat dioperasikan dengan cepat. Dibutuhkan juga solusi yang memiliki komponen pembangun yang mudah ditemukan sehingga dapat diproduksi di Indonesia.

1.5 Tujuan

Mengembangkan produk kolposkop yang dapat membantu tes IVA kanker serviks dengan mengambil gambar area serviks yang diberi penerangan tanpa adanya pantulan cahaya.