

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker adalah penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel abnormal dalam tubuh. Sel kanker tumbuh dan berkembang biak dengan cepat serta tidak dapat dikendalikan oleh sistem tubuh. Tidak seperti sel normal yang memiliki siklus pertumbuhan, pembelahan, dan kematian (*apoptosis*) namun, sel kanker terus berkembang tanpa batas. Kanker juga didefinisikan sebagai pertumbuhan sel abnormal yang disebabkan oleh perubahan ganda dalam ekspresi gen, yang mengganggu keseimbangan antara proliferasi sel dan kematian sel. Akibatnya, sel-sel ini dapat membentuk populasi yang menyerang jaringan sekitar dan menyebar ke seluruh tubuh, menyebabkan berbagai masalah kesehatan, dan jika tidak ditangani, dapat berujung pada kematian (Nisa, F. Z., Hidayati, M. N., Putri, A. R., & Rahayu, P. 2021).

Kanker merupakan salah satu penyakit yang banyak menyerang berbagai organ tubuh manusia dan memiliki banyak jenis, tergantung pada lokasi dan sel yang terpengaruh. Beberapa jenis kanker yang umum adalah kanker payudara, kanker paru-paru, kanker hati, kanker lambung, dan kanker serviks. Jenis kanker ini dapat berdampak berbeda pada kesehatan seseorang, namun semuanya berbahaya jika tidak segera ditangani. Data dari *World Health Organization* (WHO) menunjukkan bahwa beberapa jenis kanker menjadi penyebab utama kematian di berbagai negara, dan salah satu kanker yang paling umum terjadi adalah kanker serviks.

Kanker serviks merupakan kanker keempat paling umum yang terjadi pada Wanita dengan jumlah kasus sebanyak 660.000 pada tahun 2022 menurut data yang dirilis oleh *World Health Organization* (WHO) (Organization, W. H. 2024). Kanker serviks disebabkan oleh infeksi virus *Human Papilloma Virus* (HPV) tipe onkogenik. Virus HPV dapat ditularkan melalui hubungan seksual, terutama jika berganti-ganti pasangan. Penularan bisa terjadi melalui kontak langsung antara organ genital, dari oral ke genital, atau secara manual ke genital. Terdapat sekitar 130 jenis virus HPV, dengan tipe 6, 11, 16, dan 18 yang paling sering menginfeksi

manusia. Tipe 16 dan 18 memiliki keterkaitan yang tinggi sebagai penyebab utama kanker serviks.

Kanker serviks di Indonesia sendiri menjadi kanker paling umum pada perempuan setelah kanker payudara. *World Cancer Research Fund International* mencatat, bahwa Indonesia memiliki 36.964 kasus kanker serviks pada tahun 2022, dengan jumlah kematian sebanyak 20.708 jiwa (International, W. C. R. F. 2022). Salah satu penyebab tingginya kasus kanker serviks di Indonesia adalah rendahnya cakupan skrining, tercatat sampai tahun 2021 hanya 6, 83% Perempuan berusia 30 – 50 tahun yang menjalani pemeriksaan skrining menggunakan metode IVA (KKR, I. 2021).

Negara dengan penghasilan rendah dan menengah memiliki jumlah kasus kanker serviks terbesar, terutama di Afrika sub – sahara, Amerika latin, dan Asia Tenggara (Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. 2021). Faktor ini dipicu oleh terbatasnya akses terhadap vaksinasi HPV, keterbatasan program skrining, kurangnya infrastruktur, rendahnya kesadaran, serta adanya stigma budaya yang menghalangi dalam mendapatkan layanan. Semua hal tersebut secara signifikan berkontribusi terhadap tingginya insiden dan angka kematian akibat kanker serviks di daerah-daerah tersebut.

Kanker adalah penyakit yang sangat berisiko bagi manusia karena dapat mengancam nyawa. Ketika seseorang mendapat ujian berupa penyakit dari Allah SWT, hal itu pasti terasa sangat sulit, namun seseorang itu tidak boleh berputus asa, karena Allah telah menyiapkan obat untuk mereka. Sebagaimana disebutkan dalam hadis yang diriwayatkan oleh Ad-Daulabi dalam al-Kuna dan dinyatakan Hasan oleh Syaikh Albani dalam Silsilah al-Hadits ash-Shohihah no. 1633: “Sesungguhnya Allah menciptakan penyakit beserta obatnya. Maka, berobatlah dan janganlah berobat dengan yang haram” (HR. Ad-Daulabi). Oleh karena itu, bagi hamba Allah SWT yang beriman, jika terkena penyakit, dianjurkan untuk berobat dan berobatlah dengan cara yang halal.

Pap Smear merupakan pemeriksaan yang dilakukan dengan mengambil sampel sel dari serviks, yang kemudian dianalisis menggunakan mikroskop untuk mendeteksi adanya sel-sel yang tidak normal. Kemunculan sel abnormal ini bisa

menunjukkan adanya sel pre-kanker atau sel kanker (Fontham, E. T., Wolf, A. M., Church, T. R., Etzioni, R., Flowers, C. R., Herzig, A., Guerra, C. E., Oeffinger, K. C., Shih, Y. C. T., & Walter, L. C. 2020). Prosedur ini dilakukan dengan mengambil sampel lendir dari serviks menggunakan spatula, kemudian diperiksa di bawah mikroskop. Namun, analisis gambar *Pap smear* secara manual memerlukan waktu yang lama, melelahkan, dan rentan terhadap kesalahan karena setiap pasien yang disaring memerlukan pemeriksaan ratusan sub-gambar dalam satu slide di bawah mikroskop oleh ahli sitopatologi yang terlatih (William, W., Ware, A., Basaza-Ejiri, A. H., & Obungoloch, J. 2019).

Berdasarkan penjelasan di atas, teknologi pemeriksaan *pap smear* perlu ditingkatkan, terutama dalam sektor kesehatan. Salah satu cara untuk mengembangkan teknologi ini adalah dengan memanfaatkan *artificial intelligence*, atau dalam penelitian ini melalui penerapan *machine learning*. *Machine learning* dapat membantu dokter mendiagnosis hasil pemeriksaan *pap smear*. Penggunaan *machine learning* dalam diagnosis kanker juga mempercepat proses diagnosis, mengurangi subjektivitas ahli *pap smear*, dan memungkinkan deskripsi kuantitatif hasil pemeriksaan.

Klasifikasi kanker serviks menggunakan metode *machine learning* yang paling umum digunakan yaitu *Random Forest*, *Support Vector Machine* (SVM) serta, *K-Nearest Neighbor* (KNN). Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Brilian Permata Sari (2021) menggunakan GLCM dan SVM untuk klasifikasi citra sel serviks, menghasilkan akurasi sebesar 97,5% saat menggunakan kombinasi fitur. Penelitian di bidang pengolahan citra untuk diagnosis kanker serviks terus berkembang. Teknologi ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan deteksi dini kanker serviks sehingga memungkinkan penanganan yang lebih cepat. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian mengenai Integrasi Fitur *Fourier Descriptors* dalam Klasifikasi Sel Kanker Serviks Menggunakan *Machine Learning*.

Metode *Fourier Descriptors* dapat mengidentifikasi sel kanker berdasarkan bentuk dan teksturnya. *Fourier Descriptors* menawarkan pendekatan yang lebih objektif dan kuantitatif dalam mengenali pola sel kanker dibandingkan metode

manual. Penelitian ini memanfaatkan *machine learning* dengan menggunakan *Multi-Layer Perceptron* (MLP) sebagai metode klasifikasi, yang dilatih menggunakan algoritma training *Bayesian Regularization* (BR), *Levenberg-Marquardt* (LM), dan *Resilient Propagation* (RP). Pendekatan ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan akurasi dalam mengklasifikasikan sel abnormal pada *pap smear* dengan dukungan *machine learning*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, beberapa permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bagaimana mengekstraksi fitur *Fourier Descriptors* dari citra sel kanker serviks?
2. Bagaimana mengklasifikasikan antara sel normal, HSIL dan LSIL?
3. Bagaimana merancang sistem otomatis untuk klasifikasi kanker serviks?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan dalam suatu penelitian untuk mencegah pembahasan yang terlalu luas. Batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Data citra digital sel serviks (citra patologi) diperoleh dari Hospital Universiti Sains Malaysia.
2. Data citra memiliki 3 kelas, yaitu Normal, HSIL, dan LSIL.
3. Proses ekstraksi citra menggunakan fitur *Fourier Descriptors* sedangkan proses klasifikasinya menggunakan metode klasifikasi *Multi-Layer Perceptron* yang dilatih menggunakan algoritma training *Bayesian Regularization*, *Levenberg-Marquardt*, dan *Resilient Propagation*.

1.4 Tujuan Penelitian

Dari penjelasan masalah di atas, dapat dirumuskan tujuan penelitian tentang klasifikasi sel kanker serviks sebagai berikut:

1. Mengekstraksi fitur pembeda pada citra sel kanker serviks menggunakan *Fourier Descriptors*.
2. Mengklasifikasikan citra sel kanker serviks menggunakan metode *Multi-Layer Perceptron* yang dilatih menggunakan algoritma *training Bayesian Regularization, Levenberg-Marquardt, dan Resilient Propagation*.
3. Membangun sistem otomatis pendeteksi kanker serviks.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, penulis berharap penerapan *Fourier Descriptors* dalam sistem klasifikasi berbasis *machine learning* ini dapat berfungsi sebagai alat bantu otomatis yang memudahkan tenaga medis dalam mengklasifikasikan jenis sel kanker serviks. Sehingga sistem ini menjadi *second opinion* untuk tenaga medis serta mengurangi risiko kesalahan dalam diagnosis awal.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan laporan hasil penelitian tentang Integrasi Fitur *Fourier Descriptors* dalam Klasifikasi Sel Kanker Serviks Menggunakan *Machine Learning* adalah sebagai berikut.

1. BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab I, yaitu pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

2. BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II, tinjauan Pustaka memuat dasar-dasar teori dan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik ini, yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini.

3. BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III, metodologi penelitian berisi tentang langkah – langkah yang dilakukan dari awal hingga akhir selama penelitian yang digambarkan dalam bentuk diagram alir.

4. BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV, hasil dan pembahasan berisi tentang tabel, grafik, atau gambar dan hasil pengujian, perancangan sistem serta analisis yang kemudian dijadikan rujukan dalam membuat kesimpulan.

5. BAB V: PENUTUP

Pada bab V, yaitu penutup berisi kesimpulan dari seluruh proses penelitian dan saran yang digunakan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.