

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telah banyak penelitian yang dilakukan sebagai upaya menyembuhkan penyakit parkinson dengan menggunakan teknologi canggih dalam bidang ilmu biomedis pada saat ini. Namun para penderita parkinson masih belum dapat disembuhkan dengan spesifik. Selama ini obat-obatan dan terapi digunakan untuk merawat gejala penyakit parkinson agar tidak berkembang dengan cepat dan mengganggu kegiatan sehari-hari para penderita [1][2]. Oleh karena itu, pencegahan dengan cara diagnosis gejala parkinson secara dini sangat direkomendasikan oleh para ahli saraf dimana kolaborasi dari berbagai bidang ilmu pengetahuan akan sangat dibutuhkan agar penelitian menjadi lebih efektif [2].

Pada penelitian ini, diagnosis penyakit parkinson dengan menganalisis pola bagaimana seseorang berjalan dilakukan karena dapat menunjukkan sumber masalah dari otot, saraf, atau tulang [3][4][5]. Diagnosis penyakit parkinson dianalisis melalui pola berjalan melalui rekaman VGRF yang diterima melalui 16 buah sensor yang dipasang pada kaki kanan dan kaki kiri objek penelitian dengan menghitung tekanan (dalam newton) pada tiap sensor [1].

Penelitian terkait diagnosis penyakit parkinson dengan menggunakan rekaman sinyal VGRF dilakukan oleh referensi [6] dengan akurasi sebesar 81,00% yang telah dipublikasikan pada tahun 2016 oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* pada *International Symposium on Computer-Based Medical Systems ke-29*, dimana sinyal VGRF dihilangkan deraunya menggunakan *low pass filter* dan diambil cirinya menggunakan *principal component analysis (PCA)* serta menggunakan jarak euclidian untuk klasifikasi.

Analisis pada penelitian ini dilakukan pada rekaman VGRF dalam bentuk sinyal dimana sumber data rekaman berasal dari database Physiobank yang digunakan juga oleh referensi [6]. Rekaman VGRF ini mungkin mengandung petunjuk penting tentang sifat penyakit yang dialami penderita PD. Rekaman sinyal VGRF adalah sinyal nonstasioner, sehingga status kesehatan tampak secara tidak teratur dalam skala waktu. Jika analisis tidak dilakukan pada interval waktu yang tepat terdapat kemungkinan peneliti kehilangan informasi penting. Sehingga analisis komputasi dan klasifikasi penyakit dapat membantu dalam mendiagnosis.

Hasil ekstraksi ciri dari pengukuran rekaman data pada penelitian ini yang telah melalui proses *preprocessing* berupa *wavelet shrinkage denoising* disebut sebagai vektor ciri, yang dapat digunakan untuk menggambarkan morfologi dari rekaman sinyal yang diproses. Modul dari pemilihan ciri adalah tahap opsional, dimana vektor ciri mengurangi ukuran data dan dapat dipertimbangkan sebagai ciri yang dibutuhkan sebagai pemisah dari sudut pandang klasifikasi. Modul klasifikasi adalah tahap akhir dalam diagnosis otomatis. Modul ini menguji input vektor ciri dan berdasarkan ketentuan algoritmik menghasilkan hipotesis sugestif [7]–[9].

Transformasi *wavelet* atau *wavelet transformation* (WT) diterapkan untuk ekstraksi koefisien *wavelet* dari sinyal waktu diskrit. Skema yang diajukan adalah *subband coding* atau analisis sinyal multiresolusi [9][10]. Ciri multiresolusi dari WT memungkinkan dekomposisi sinyal kedalam sejumlah skala, tiap skala mewakili kekasaran tertentu dari sinyal yang dipelajari. WT menyajikan teknik umum yang dapat diterapkan pada banyak kasus dalam pemrosesan sinyal. Salah satu penerapan penting adalah kemampuan untuk komputasi dan manipulasi data dalam parameter terkompresi yang disebut ciri [11]–[14]. Kemudian sinyal VGRF yang mengandung banyak titik data dapat dikompresi kedalam beberapa parameter. Parameter ini mengkarakterisasi kebiasaan dari sinyal VGRF. Ciri dari penggunaan sejumlah kecil parameter untuk mewakili sinyal VGRF adalah penting untuk tujuan pengenalan dan diagnostik [15]–[17].

Terdapat beberapa metode untuk menunjukkan pola sebagai pengelompokan ciri. Pemilihan metode yang tepat untuk memberikan tugas analisis pola jarang ditemukan. Pada tiap level (ekstraksi ciri, pemilihan ciri, klasifikasi) banyak metode yang dapat digunakan [6][7]. Dalam rangka membedakan sinyal VGRF normal dan parkinson yang diperoleh dari *database* Physiobank, SVM berdasarkan vektor ciri yang telah melalui tahap *preprocessing* yaitu *wavelet shrinkage denoising* dan tahap ekstraksi ciri yaitu *wavelet transform* diterapkan. Kontribusi yang signifikan dari penelitian ini digunakan untuk menguji pada klasifikasi sinyal VGRF. WT mampu mengekstraksi dan melokalisasi pola transien yang spesifik dari sinyal untuk membuat sinyal tersebut menjadi *input* yang tepat dalam klasifikasi SVM. Tiap bagian yang dipelajari dari sinyal yang diproses menggunakan dekomposisi *wavelet* kedalam multi-level *low-* dan *high-pass subband* akan dijadikan *input* kedalam SVM untuk tujuan pelatihan dan

pengujian. Akurasi tinggi didapatkan dengan menggunakan LSSVM dengan kernel *polynomial* yang dilatih pada koefisien *wavelet*. Penelitian ini dilakukan untuk membuka peluang penyembuhan parkinson dengan akurasi sebesar 81,29% dengan waktu *central processing unit* (CPU) selama 80,87 detik sehingga metode ini dapat dipertimbangkan serta mencegah terjadinya perkembangan gejala penyakit ini secara dini.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini dikaitkan dengan masalah yang dirumuskan dengan :

1. Sampai saat ini menurut [1] belum ada pengobatan untuk menyembuhkan parkinson dikarenakan pemindaian menggunakan CT dan MRI yang biasa digunakan untuk mendiagnosis penyakit pada kelainan otak tidak dapat mendiagnosis gejala penyakit parkinson sehingga dibutuhkan alat lain yang dapat menunjukkan sifat atau memberikan indikasi dari penyakit parkinson.
2. Berdasarkan data dari referensi [4] dan [5], rekaman data VGRF bersifat nonstasioner sehingga dibutuhkan metode yang tepat untuk digunakan dalam analisis sinyal VGRF.
3. Penentuan variabel ukur dalam menggunakan metode analisis untuk diagnosis penyakit parkinson dapat mempengaruhi akurasi penelitian. Sehingga perlu dilakukan percobaan metode dalam variabel beragam.
4. Sampai saat ini, evaluasi secara subjektif dari para ahli saraf masih dapat digunakan sebagai standar diagnosis gejala parkinson [1]. Sehingga diagnosis yang dilakukan melalui perhitungan menggunakan perangkat lunak MATLAB harus memiliki performansi dan kecepatan pemrosesan yang lebih baik dari cara konvensional.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan memiliki batasan agar masalah yang dibahas sesuai dengan hal yang berkaitan, sebagai berikut :

1. *Database* untuk penelitian diagnosis penyakit parkinson ini berdasarkan rekaman sinyal VGRF yang diunduh dari situs PhysioNet.org.

2. Dibutuhkan perangkat lunak dalam menganalisis pola bagaimana seseorang berjalan dengan akurasi yang cukup tinggi. Sehingga akan digunakan perangkat lunak MATLAB untuk melakukan komputasi dalam penelitian ini.
3. Input sistem deteksi untuk analisis berupa rekaman sinyal VGRF yang disimpan dalam komputer dalam format *Text Documents*.
4. Metode yang digunakan untuk ekstraksi ciri adalah dekomposisi *wavelet transform* (WT).
5. Vektor ciri yang masuk ke dalam sistem untuk klasifikasi merupakan ciri statistik dari pola berjalan normal dan pola berjalan parkinson yang telah diekstraksi dari rekaman sinyal VGRF.
6. Metode klasifikasi yang digunakan untuk mempelajari pola berdasarkan ciri statistik dekomposisi WT adalah *support vector machine* (SVM).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, maka tujuan penulis dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pola berjalan berdasarkan rekaman sinyal *vertical ground reaction force* (VGRF) yang diimplementasikan pada manusia untuk mendiagnosis secara dini penyakit parkinson.
2. Merancang parameter yang tepat untuk digunakan pada proses *denoising* berdasarkan rekaman sinyal *vertical ground reaction force* (VGRF).
3. Menemukan parameter dan ciri statistik koefisien *wavelet* pada tiap level dekomposisi yang tepat agar memiliki akurasi cukup tinggi yang dapat dipertimbangkan untuk menjadi input klasifikasi.
4. Mengetahui metode pemrograman dan kernel pada *support vector machine* (SVM) yang dapat diterapkan dengan baik berdasarkan vektor ciri rekaman sinyal *vertical ground reaction force* (VGRF).

1.5 Metodologi Penelitian

Untuk mencapai tujuan dari penelitian maka digunakan metode-metode sebagai berikut:

1. Studi literatur

Metode ini digunakan dengan cara mempelajari referensi-referensi karya ilmiah yang berhubungan dengan penyakit parkinson, analisis pola berjalan, *wavelet transform* dan *support vector machine*.

2. Pengumpulan data

Database Physiobank berisi rekaman sinyal VGRF disimpan dalam satu folder berasal dari PhysioNet.org yang merupakan *opensource database* dari penelitian-penelitian mengenai biomedis yang pernah dilakukan, termasuk oleh referensi [5] dan [17].

3. Perancangan sistem

Data input berupa matriks dalam *Text Document* akan melalui proses akuisisi data, *preprocessing*, ekstraksi ciri dan klasifikasi menggunakan algoritma yang dirancang menggunakan perangkat lunak MATLAB.

4. Analisis performansi

Setelah analisis terhadap pola berjalan dilakukan maka akan diketahui seberapa besar kualitas performansi dari metode yang digunakan berdasarkan sensitivitas, spesifisitas, dan total akurasi klasifikasi.

5. Pengambilan keputusan

Keputusan dari penelitian yang telah dilakukan akan diambil dengan cara menetapkan variabel tertentu pada metode *denoising*, ekstraksi ciri dan klasifikasi yang menghasilkan optimalisasi tertinggi terhadap metode diagnosis.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas penyakit parkinson, analisis pola berjalan, pemilihan metode *wavelet* untuk ekstraksi ciri dan klasifikasi *support vector machine*.

BAB III DESAIN MODEL SISTEM DAN SKENARIO EVALUASI

Menjelaskan desain model sistem yang dirancang, skenario evaluasi dan membahas parameter yang digunakan pada penelitian.

BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS HASIL

Berisi data hasil pengolahan sinyal VGRF dalam pelatihan dan pengujian yang dihasilkan dalam bentuk keakuratan klasifikasi berdasarkan vektor ciri DWT dan parameter yang digunakan pada implementasi SVM.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut atau sebagai bahan referensi dari Tugas Akhir.