

BAB IV

ANALISIS SISTEM

4.1 ANALISIS SISTEM KESELURUHAN

Secara keseluruhan perangkat keras maupun lunak telah bekerja dengan baik. Beberapa permasalahan yang terjadi adalah stetoskop akustik yang kurang peka dan penguatan yang kurang tinggi. Hal ini menyebabkan hasil rekaman kurang baik. Apabila penguatan diperbesar, maka noise juga akan terekam sehingga tetap akan mengganggu hasil perekaman. Ke depan harus dicari solusi dari permasalahan ini dengan mencari stetoskop yang lebih peka atau sensor lain untuk akuisisi suara jantung.

4.2 PROSES ANALISIS DOMAIN

Terciptanya alat auskultasi melewati beberapa proses seperti ekstraksi ciri yang melibatkan perhitungan waktu, frekuensi dan classifier. Ekstraksi ciri dapat dilakukan pada domain frekuensi atau domain waktu. Setiap pemilihan ini sangat tergantung dari asumsi yang digunakan. Seperti pada analisis berikut ini :

4.2.1 Analisis dalam domain waktu

Dalam analisis ini operasi dilakukan pada setiap *sample* data (contohnya dengan menggunakan RMS/ *Root Mean Square*). Dimana pada saat suara dipotong menjadi frame-frame dan kemudian dihitung energinya dan teknik lain adalah dengan menggunakan LPC (*Linear*

Predition Code). Cara ini mengadopsi teknik pada *speech processing*. Dengan cara data dilakukan proses *framing* dan *windowing*, sehingga dalam tahap lanjut dapat dilakukan pemfilteran model untuk mewakili tiap frame data umum. sebelumnya dilakukan analisis *autokorelasi* dan selanjutnya ditampilkan dalam bentuk koefisien *cepstral*.

Namun kelemahan dalam pengolahan sistem ini terletak pada panjangnya data yang tidak seragam, sehingga harus dilakukan *frame blocking* untuk menyamakan panjang data walau *rate pernapasan* atau *heart rate* belum tentu sama dengan cara penggunaan teknik *resampling* walau kemungkinan kehilangan informasi penting masih dapat terjadi.

4.2.2 Analisis dalam domain frekuensi

Dalam pengamatan yang dilakukan menjelaskan bahwa suara jantung untuk tiap kasus terdapat perbedaan *spectral*. Suara jantung normal biasanya mempunyai frekuensi dibawah 600 Hz. Tapi pada suara *grunting murmur* jantung terkadang masih ditemukan frekuensi mencapai 1200Hz.

Salah satu metode yang mudah untuk membagi suara jantung dan paru menjadi *subband-subband* yang diinginkan adalah dengan menggunakan metode *wavelet*, sebagai contoh, dengan frekuensi *sampling* 8000Hz dengan skenario seperti terjelaskan pada PLC (dalam analisis frekuensi waktu), maka pita frekuensi suara dipecah

indikasi ini memiliki nilai antara 1000Hz - 2500Hz untuk

wilayah 1000-2000Hz, 500Hz untuk wilayah 2000-3000Hz, sedangkan untuk wilayah 3000-4000Hz tidak lagi dibagi dengan alasan biasanya suara jantung tidak menepati frekuensi sampai angka 4000Hz.

Tiap subband ini dihitung masing-masing energinya untuk dapat diberikan fitur dari sinyal dengan perhitungan energi seperti shanon, blakcman, dan lainnya. Secara terkoreksi suara jantung berada pada rentang 20Hz sampai 660Hz.

4.2.3 Clasifier

Setelah ekstraksi ciri dilakukan, langkah berikutnya adalah dengan menggali ciri yang diambil dari tiap data, beberapa clasifier dapat digunakan baik yang bersifat linier maupun non linier. Data yang bersifat linear misalnya menggunakan *crosscorelation* terhadap data referensi atau dengan menggunakan perhitungan matematik statistik biasa, dan beberapa metode linear yang dapat digunakan misalnya dengan pemanfaatan algoritma genetik, jaringan syaraf tiruan (JST) dan lainnya .

Penggunaan untuk fitur yang memang benar-benar terpisah antara kelas data yang satu dengan yang lainnya maka clasifier yang linear mungkin sudah cukup memadai. Untuk kasus dimana fitur yang didapat antara kelas data yang satu dengan yang lainnya tidak terlalu mencolok perbedaannya maka clasifier seperti jaringan syaraf tiruan akan lebih tepat untuk digunakan

4.3 PERBANDINGAN HASIL PENELITIAN SEBELUMNYA

Beberapa hasil penelitian tentang pengenalan suara jantung dan paru telah banyak dilakukan. Namun dikarenakan keterbatasan data, maka data diambil dari internet dengan asumsi bahwa data yang diambil dapat dipercaya. Perbandingan data penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Perbandingan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan (Rizal dkk, 2006; Septaji dkk, 2006)

Data	Kelas	Teknik	Classifier	Akurasi
Jantung	4	LPC	JST BP	80%
Jantung	15	RMS	ART2	95%
Jantung	4	DPW	ART2	90.97%
Jantung	6	SHANOM	JST BP	60%
Paru	4	DPW	X corelation	60%
Paru	4	LPC	JST BP	100%
Paru	28	DPW	ART2	86%

Data yang dimaksud diatas adalah data suara jantung dan paru. Kelas yaitu kelas data masukan masing-masing teknik ekstraksi fitur yang digunakan, yakni LPC, RMS (*Root Mean Square*), DPW (*Dekomposisi Paket Wavalet*) dan perhitungan energi Shanom. Clasifier yang digunakan diantaranya JST BP (*Backpropagation*), ART2 (*Adaptive Resonance Theory2*) dan kroskorelasi.

Teknik ekstraksi fitur yang diterapkan bekerja pada domain waktu maupun domain frekuensi. Dari gambaran data hasil beberapa penelitian diatas, didapatkan

bahwa suara jantung dan paru dapat dibedakan baik dalam domain waktu maupun domain frekuensi, sehingga dapat ditentukan secara jelas metode terbaik yang dapat digunakan, dikarenakan data uji antara hasil penelitian yang satu dengan yang lainnya tidak sama. Namun dari data terlihat bahwa teknik RMS untuk suara jantung mampu mencapai angka signifikan sampai 95% untuk jumlah 15 kelas data. Sedangkan dekomposisi paket wavelet untuk pengujian suara paru memberikan tingkat akurasi mencapai 86 untuk jumlah 28 kelas data. Dengan perbaikan sistem dan cara yang sesuai prosedur tentunya tingkat akurasi yang dihasilkan dapat lebih ditingkatkan.

Pada perinsipnya masih banyak peluang bagi tenaga kesehatan yang bertugas untuk mencari data auskultasi jantung paru untuk dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kesalahan kerja sehingga akan mengurangi beban pada pasien yang membutuhkan pelayanan kesehatan. Terlebih lagi pada daerah-daerah terpencil dimana kesamarataan tenaga kesehatan masih sangat kurang maka penggunaan alat seperti yang tercipta dapat dijadikan solusi