

ANALISA KEPARAUAN PENDERITA PITA SUARA MELALUI JARINGAN SELULER DENGAN METODE TRANSFORMASI WAVELET

Hertiana Bethaningtyas¹, Suwandi², Dhany Arifianto³

¹Universitas Telkom, hertiana@telkomuniversity.ac.id

²Universitas Telkom, suwandi@telkomuniversity.ac.id

³Institut Teknologi Sepuluh Nopember³, dhany@ep.its.ac.id

ABSTRACT

Hoarseness is a general term of perceived laryngeal vocal cord disorder. If late diagnosis and examination by ENT (Ear, Nose Throat) specialist is happened, one can damage the vocal cords permanently and in some case even cause death. Currently, diagnostic by ENT specialists is done by entering the elastic optical cable (laryngoscopy) into the throat because they are invasive, causing discomfort to the patient. In this research, to overcome mentioned problem and the fact that ENT specialists and laryngoscopy is rare, non-invasive diagnosis procedure through selular network is proposed as an alternative by means of voice signal processing using wavelet transform. The bases chosen is Daubechies to minimize error of the decomposed and reconstructed signal. Data acquisition was conducted by direct recording the voice of healthy respondents hoarse-illness patient in the Audiology room (DoubleWalled-sound-attenuated booth) that converted to digital domain using DAC audio with sampling frequency 44,1 kHz. The results of the experiment, for 27 datas of direct voice recorded in dr.Soetomo Hospital, Daubechies wavelet speech analysis technique can find out the feature of vocal cord disorder. In the recording through a selular network, normal voice is as same as ill voice characteristics because of channel noise.

Keywords : Vocal cord disorder, selular network, wavelet transform

ABSTRAK

Suara parau adalah salah satu gejala dari suatu penyakit yang umumnya berhubungan dengan gangguan pita suara pada tenggorokan. Keterlambatan diagnosa dan penanganan oleh dokter ahli dapat menyebabkan kerusakan pada organ pita suara menjadi permanen hingga kematian. Saat ini, penegakan diagnosa bagi dokter spesialis THT dilaksanakan dengan memasukkan kabel optis elastis (laringoskopi) ke tenggorok sehingga menimbulkan ketidaknyamanan pada pasien. Untuk mengatasi masalah langkanya dokter spesialis terlatih dan laringoskopi, diusulkan teknik deteksi dini penyakit kelainan pita suara non-invasif melalui jaringan seluler dengan analisa sinyal suara menggunakan transformasi wavelet. Basis yang dipilih adalah Daubechies untuk meminimalkan galat dekomposisi-rekonstruksi. Pengambilan data dilakukan dengan perekaman langsung pada naracoba normal dan pasien dalam ruang kedap yang dikonversi ke ranah digital memakai audio DAC dengan frekuensi sampling 44.1 kHz. Hasilnya pada 27 suara langsung responden yang diperoleh di RSUD dr. Soetomo, dengan menggunakan analisa wavelet Daubechies telah dapat ditentukan feature kelainan pita suara yang oleh pasien. Pada perekaman melalui jaringan seluler untuk suara normal menghasilkan ciri yang mirip seperti suara naracoba sakit akibat derau latar yang besar.

Kata Kunci : Kelainan pita suara, jaringan seluler, transformasi wavelet.

PENDAHULUAN

Pita suara adalah organ yang memproduksi suara melalui pergerakan bolak-balik otot pita suara dan interaksi dengan organ lain. Gangguan pada fungsi pita suara akan menyebabkan kehilangan sementara atau permanen kemampuan berbicara dan sering menimbulkan suara parau. Suara parau dapat terjadi secara akut atau kronik, bila baru diketahui pada stadium lanjut, seseorang dapat kehilangan kemampuan berbicara, bahkan pada beberapa kasus, dapat menyebabkan kematian (Kadriyan dkk., 2007). Dalam deteksi penyakit kelainan pita suara, diagnosis dini sulit ditegakkan. Keterbatasan rumah sakit dan dokter THT yang hanya terpusat di daerah perkotaan mengakibatkan penderita datang ke dokter dalam stadium lanjut.

Penelitian menggunakan metode non-invasif telah dilakukan berawal dari kesulitan penegakan diagnosa bagi dokter spesialis THT yang harus melakukan dengan memasukkan kabel optis elastis (laringoskopi) ke tenggorok karena bersifat invasif sehingga menimbulkan ketidaknyamanan pada pasien dan keharusan bertatap muka dengan dokter (Kusumaningrum dkk., 2010). Mencari ciri (feature) yang dapat dijadikan tolok ukur akurat untuk menentukan tipe dan tingkat parah-tidaknya kelainan pada pita suara manusia yang berubah secara waktu (Murphy dkk., 2005). Teknik yang dipakai adalah pasien diminta mengucapkan vokal (misalnya /a/) secara kontinyu dalam satu nafas (Arifianto dkk., 2010). Dalam beberapa penelitian terkait mengenai analisa melalui jaringan telepon telah dipilih teknik visualisasi waktu-frekuensi karena memiliki kemudahan dalam menentukan teknik baik secara kualitatif (persepsi visual) dan juga kuantitatif. Tahun 2006 (Moran dkk., 2006) prediksi penyakit gangguan suara melalui jaringan telepon menggunakan analisa statistik berupa perubahan frekuensi, amplitudo, dan harmonisasi suara telah menunjukkan adanya perbedaan antara

suara normal dengan suara penderita yang mengalami gangguan suara.

Wavelet transform merupakan sebuah fungsi konversi yang dapat digunakan untuk membagi suatu fungsi atau sinyal ke dalam komponen frekuensi yang berbeda, yang selanjutnya komponen-komponen tersebut dapat dipelajari sesuai dengan skalanya (Kusumaningrum dkk., 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi fitur frekuensi yang selalu berubah terhadap waktu dengan mengamati perubahan skala wavelet. Dengan pemilihan wavelet Daubechies yang memiliki sifat 'compactly support', maka kontribusi penelitian ini adalah diperolehnya analisa sinyal dalam mendeteksi kelainan pita suara melalui jaringan GSM (Zhang dkk., 2007) dengan metode wavelet transform. Dalam analisa yang dilakukan akan menghasilkan penskalaan wavelet dalam rentang waktu dan frekuensi serta nilai koefisien energi sinyal yang ditransformasikan. Nilai tersebut digunakan sebagai ciri atau karakteristik yang dimiliki sinyal suara, yang berfungsi sebagai pembeda dengan sinyal suara normal. Hasil analisa dalam mendeteksi kelainan pita suara tersebut selanjutnya akan divalidasi dengan sistem gold standart yang telah digunakan selama ini.

KAJIAN LITERATUR

Sinyal akustik (suara) merupakan besaran fisis analog yang dapat berubah menurut waktu, ruang dan variabel bebas lainnya (Zwetsch dkk, 2006). Suara manusia terbentuk akibat proses fonasi yang dilakukan oleh organ articulator. Salah satu organ yang terpenting dalam proses fonasi adalah pita suara yang berfungsi sebagai generator. Pita suara digerakkan oleh otot-otot intrinsic laring yang dapat dikendalikan (volunter), sehingga dapat dilatih untuk menghasilkan suara yang diinginkan. Bila terjadi kelainan pada pita suara, sering ditandai dengan gejala suara parau. Suara parau adalah suatu istilah umum untuk setiap gangguan yang menyebabkan perubahan suara.

Ketika parau, suara dapat terdengar serak, kasar dengan nada lebih rendah daripada biasanya, suara lemah, hilang suara, suara tegang dan susah keluar, suara terdiri dari beberapa nada, nyeri saat bersuara, atau ketidakmampuan mencapai nada atau intensitas tertentu (Kadriyan dkk., 2007).

Adanya perubahan suara yang terjadi, juga menimbulkan perubahan sinyal suara. Dimana sinyal suara tersebut dapat diolah dengan melakukan analisa sinyal suara, agar detail dan penyebab perubahan yang terjadi dapat diketahui cirinya berdasarkan domain waktu, frekuensi, dan amplitudo. Pada penelitian yang dilakukan, digunakan 2 metode dalam melakukan analisa sinyal suara parau, yaitu metode perhitungan dengan menggunakan jitter, shimmer, dan HNR (Teixera dkk., 2013). Metode selanjutnya adalah menggunakan *wavelet* transform dengan mother *wavelet* Daubechies (Kusumaningrum dkk., 2010).

Jitter, Shimmer, dan HNR

Jitter, *shimmer*, dan HNR merupakan variasi dari frekuensi dasar (fundamental frequency) dan amplitudo yang digunakan untuk mendeskripsikan kualitas patologi suara manusia. Nilai yang diperoleh dapat menjadi salah satu aspek karakterisasi suara tertentu. Dengan definisi dan persamaan ketiga karakteristik tersebut adalah sebagai berikut (Teixera dkk., 2013):

1) Jitter

Merupakan modulasi frekuensi suara yang menghasilkan nilai variasi perbedaan frekuensi secara berturut-turut pada frekuensi dasar (Teixera dkk., 2013).

$$jitter = \frac{1}{N-1} \frac{\sum_{i=N-1}^1 |F_{i+1} - F_i|}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_i} \quad (1)$$

Dimana F_i merupakan panjang fekuensi F_0 yang diekstraksi dan N adalah banyaknya frekuensi F_0 yang diekstraksi

2) Shimmer

Adalah modulasi amplitudo suara yang dinyatakan sebagai perubahan amplitudo peak to peak dalam desibel (dB) (Teixera dkk., 2013).

$$shimmer(dB) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^{N-1} 20 \times \log \left(\frac{A_i}{A_{i+1}} \right) \quad (2)$$

dengan A_i adalah data amplitudo peak to peak yang diekstraksi.

3) HNR

Biasa digunakan untuk mengetahui tingkat kejelasan dari sinyal suara yang diukur. Dengan mencari harga harmonisasi amplitudo sinyal dalam desibel (dB). Semakin besar nilai HNR yang diperoleh, maka semakin harmonis sinyal yang digunakan (Leon dkk., 2008).

Transformasi Wavelet

Wavelet merupakan salah satu alternatif pendekatan baru analisa dan pemrosesan sinyal. Kemampuan untuk menganalisa suatu data dalam domain waktu dan frekuensi secara simultan dengan skala resolusi yang berbeda pada tiap kondisi yang dimiliki, menjadikan salah satu kelebihan dari transformasi *wavelet*. Fungsi matematika dari *wavelet* melakukan pemotongan data menjadi kumpulan-kumpulan frekuensi yang berbeda, sehingga masing-masing komponen tersebut dapat dipelajari dengan menggunakan skala resolusi yang berbeda. Dengan fungsi dilatasi dan translasi transformasi *wavelet* menurut Daubechies sebagai berikut: (Kusumaningrum dkk., 2010)

$$\Psi_{j,k} = a^{j/2} \Psi(2^j t - k); j, k \in Z \quad (3)$$

dengan a merupakan parameter dilatasi, $2j$ adalah dilatasi parameter frekuensi atau skala, k parameter waktu atau lokasi ruang, dan Z mengkondisikan nilai j dan k bernilai integer. Berdasarkan persamaan (3) diketahui

bahwa wavelet memiliki karakteristik antara lain translasi, dilatasi serta beresilasi singkat.

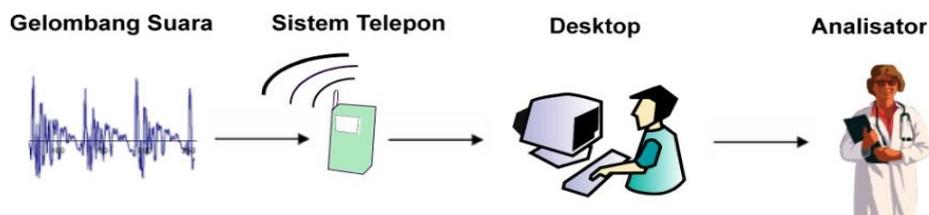
Dalam melakukan pemrosesan sinyal, transformasi wavelet menggunakan 2 komponen penting. Yaitu scaling function dan *wavelet* function. kedua komponen tersebut dapat disebut sebagai *mother wavelet* yang harus memenuhi kondisi:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \Psi(x) dx = 0 \quad (4)$$

yang menjamin terpenuhinya sifat orthogonalitas vektor (Arifianto dkk.,

2010). Adanya penemuan yang mendukung orthonormal *wavelet* pada penggunaan *mother wavelet* Daubechies, menunjukkan analisa *wavelet* diskrit dapat dipraktikkan. Filter *Wavelet* Daubechies memiliki karakteristik umum yang secara lengkap didukung oleh *wavelet* dengan fasa ekstremal dan memiliki jumlah *vanishing moment* paling tinggi untuk lebar yang ditentukan. *Vanishing moment* menunjukkan kemampuan *wavelet* dalam merepresentasikan sifat polinomial. Filter skala yang dihubungkan adalah filter fasa minimum.

METODE PENELITIAN



Gambar 1
Prosedur Pengolahan Data

Langkah dan prosedur pengolahan data terpaparkan pada **Gambar 1**. Gelombang suara pasien ditransmisikan secara nirkabel melalui jaringan telepon seluler. Sinyal suara dari jaringan seluler untuk selanjutnya diterima oleh perangkat komputer yang digunakan untuk melakukan perekaman suara. Kemudian sinyal suara disimpan dan dilakukan karakterisasi sinyal suara berupa analisa perubahan suara (Saenz dkk., 2008). Hasil karakterisasi yang dilakukan selanjutnya digunakan sebagai data bantu dokter untuk melakukan analisa suara pasien kelainan pita suara.

Pengambilan data dilakukan dengan kerjasama penelitian antara Departemen Telinga, Hidung, Tenggorok dan Bedah Kepala-Leher (THT-KL) RSUD dr. Soetomo Surabaya. Dengan perekaman suara parau pasien di dalam ruang audiologi THT-KL (double-walled-sound-attenuated booth). Pasien diminta

untuk melafalkan fonem /a/ secara terus-menerus dalam satu tarikan nafas sesuai dengan kapasitas paru-paru yang dimiliki.

Sinyal suara yang diambil dengan menggunakan mikrofon Shure-58 yang memiliki respon frekuensi rata pada rentang frekuensi suara manusia (speech). Mikrofon ini dihubungkan dengan analog-to-digital converter (ADC) 24-bit Creative EMU 0404. Akusisi data dilakukan pada laju pencuplikan (sampling rate) 16 kHz dan disimpan dalam format .wav dan menggunakan kode PCM.

Pada saat perekaman dan penyimpanan data suara, identitas pasien diganti dengan kombinasi huruf dan angka serta diberi label penyakit yang telah didiagnosa oleh dokter spesialis THT-KL menggunakan teknik gold-standard sebelum dilakukan perekaman.

PEMBAHASAN

Pada keseluruhan data yang telah direkam, dilakukan analisa statistik pada frekuensi dan amplitudo data berupa nilai jitter dan shimmer untuk mengetahui nilai prosentase simpangan data yang terjadi. Kemudian juga dilakukan analisa nilai perbandingan harmonisasi sinyal suara pasien dengan noise yang terjadi pada perekaman data suara pasien dengan memperhitungkan nilai dari HNR (Harmonic Noise to Ratio).

Nilai jitter, shimmer, dan HNR digunakan untuk mengetahui tingkat keparahan penyakit kelainan pita suara yang diderita oleh pasien. Berdasarkan tingkat keparahan, pasien terbagi menjadi 2 kondisi. ringan dan parah. Dengan parameter pembanding, juga dilakukan pengukuran jitter, shimmer, dan HNR yang terlihat pada Tabel 1.

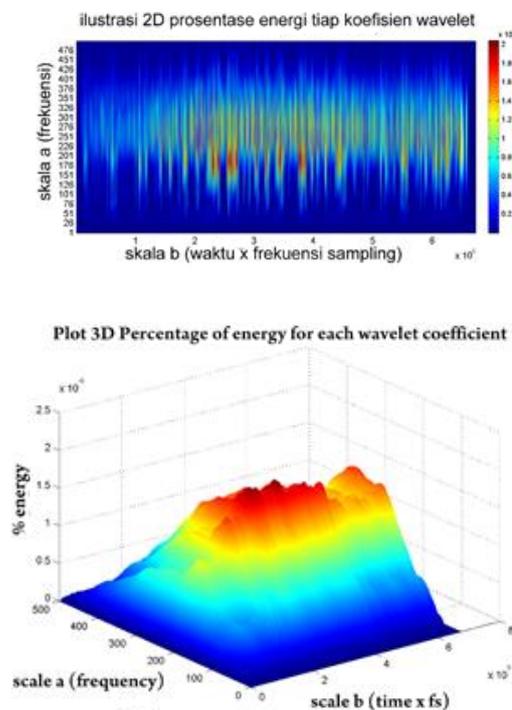
Pada Tabel 1, terlihat bahwa, pada suara normal, nilai simpangan frekuensi yang terjadi hanya bernilai 0,249%, artinya besarnya simpangan frekuensi yang terjadi pada sinyal orang normal hanya berharga 0,249% dari rata-rata frekuensi yang terjadi. Kemudian diikuti dengan nilai shimmer sebesar 0,149dB. Dengan nilai tersebut, diketahui bahwa simpangan amplitudo pada orang normal hanya sebesar 0,149 dB terhadap rata-rata amplitudo sinyal. Sedangkan hasil harmonisasi sinyal yang terjadi diketahui dari nilai HNR (Harmonic to Noise Ratio) yang diperoleh adalah 25,225 dB.

Berdasarkan nilai jitter, shimmer, dan HNR pada Tabel 1., dapat terlihat perbedaan nilai antara pasien penderita kelainan pita suara ringan dan parah. untuk penderita dengan kondisi penyakit ringan, nilai jitter yang diperoleh sebesar 1,350%. Sedangkan pada kondisi parah jitter yang diperoleh semakin meningkat yaitu sebesar 4,235%. Perbedaan yang terjadi cukup signifikan 4 kali dari kondisi penyakit ringan. Perbandingan yang serupa terjadi pula pada nilai simpangan amplitudo (shimmer) yang terjadi.

Tabel 1
Analisa Perhitungan Nilai Jitter, Shimmer, dan HNR

Kondisi	Jitter (%)	Shimmer (dB)	HNR (dB)
Normal	0,249	0,149	25,223
Ringan	1,350	0,647	15,411
Parah	4,235	1,501	3,296

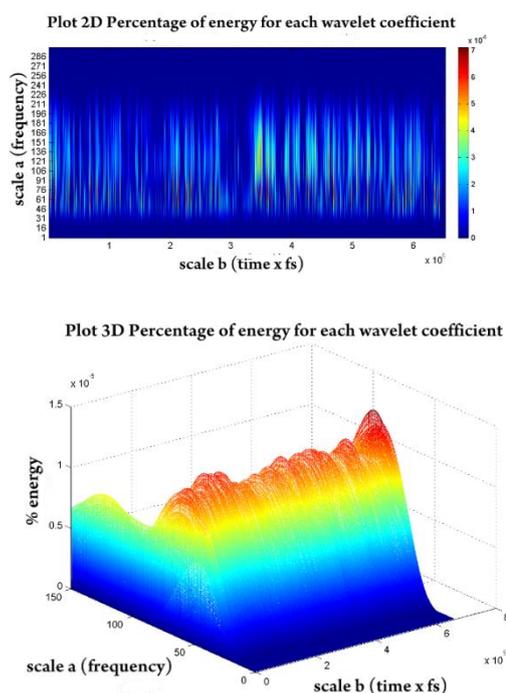
Bila dibandingkan dengan kondisi orang dengan suara normal, simpangan amplitudo pada penderita kelainan pita suara ringan lebih besar 0,498 dB, kemudian pada saat perhitungan simpangan pada penderita yang parah semakin meningkat menjadi 1,501 dB. Namun, pada nilai HNR, pada penderita kelainan pita suara stadium ringan mengalami penurunan dari hasil pengukuran orang normal yaitu menjadi 15,411 dB dan menurun semakin drastis hanya terbentuk HNR 3,296 dB. Sehingga diketahui bahwa semakin rendah nilai HNR, maka semakin parah kelainan pita suara yang diderita.



Gambar 2
Perekaman Secara Langsung Suara Normal Laki-Laki

Dalam pencarian feature penderita kelainan pita suara secara langsung

dilakukan dengan menggunakan analisa transformasi wavelet kemudian juga dilakukan perekaman melalui jaringan nirkabel. Prosedur pengambilan data sama dengan pengukuran secara langsung. Hanya saja perekaman dilakukan pada jaringan telepon seluler. Tahapan analisa melalui jaringan seluler yang pertama dilakukan dengan menentukan operator seluler yang terbaik dalam mentransmisikan suara.

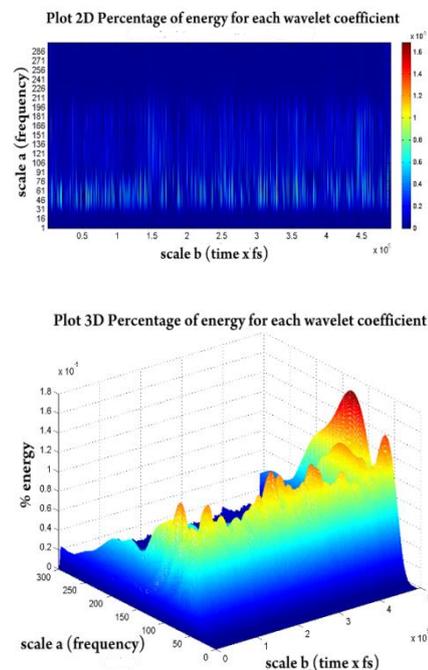


Gambar 3

Perekaman Suara Normal Pada Jaringan Seluler dengan operator XL

Tiga operator yang dipilih adalah 3 operator terbesar di Indonesia yaitu XL, Simpati dan Indosat. Dengan menggunakan data rekam suara yang sama yaitu suara normal. Gambar 2, 3, 4 dan 5, menunjukkan perbandingan perekaman suara normal secara langsung dan menggunakan jaringan seluler. Pada Gambar 3, 4, dan 5, terlihat jelas perbedaan perekaman suara melalui jaringan seluler dengan perekaman secara langsung pada Gambar 2. Untuk keseluruhan perekaman melalui jaringan seluler dengan 3 operator yang berbeda, diketahui bahwa dengan menggunakan jaringan seluler, informasi suara pada

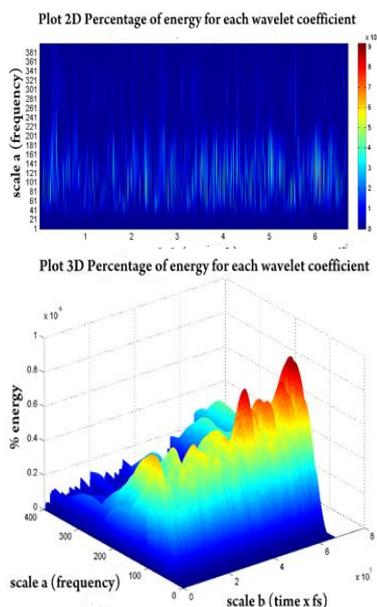
frekuensi tinggi hilang akibat noise yang ditimbulkan oleh derau latar. Sehingga informasi hanya dapat diketahui pada frekuensi rendah. Untuk 3 operator seluler yang berbeda memiliki hasil analisa yang berbeda pula.



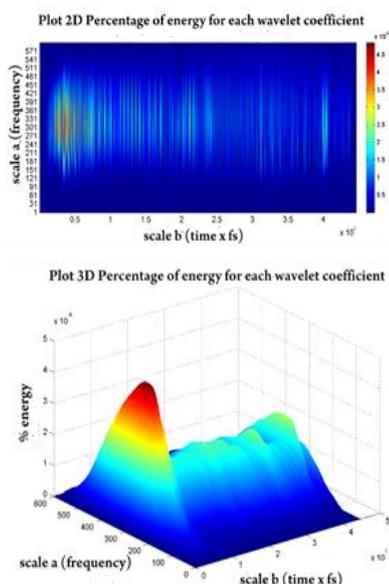
Gambar 4

Perekaman Suara Normal Pada Jaringan Seluler dengan Operator Simpati

Pada Gambar 5., operator Indosat atau IM3 menghasilkan maksimum energi sebesar $9,167 \cdot 10^{-6}$ pada panjang data 663.697 dan skala frekuensi 123. Sedangkan pada Gambar 4., Simpati menghasilkan maksimum energi sebesar $1,686 \cdot 10^{-5}$ pada panjang data 491.063 dan skala frekuensi 125. Terlihat pada Gambar 3., operator XL menghasilkan maksimum energi sebesar $7,114 \cdot 10^{-6}$ pada panjang data 534.549 dan skala frekuensi 75. Sehingga terlihat bahwa spektrum perekaman menggunakan operator XL mendekati analisa wavelet dengan perekaman secara langsung pada suara normal yaitu merata pada setiap panjang data.



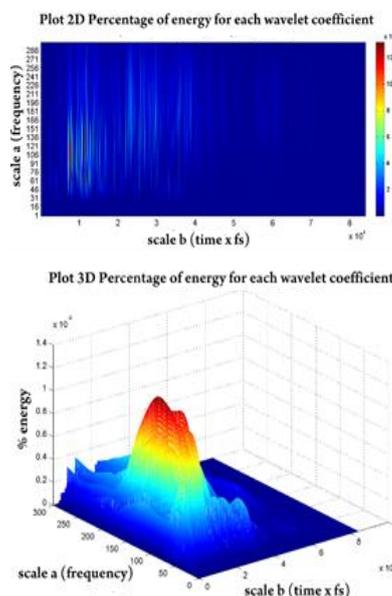
Gambar 5
Perekaman Suara Normal Pada Jaringan Seluler dengan Operator Indosat



Gambar 6
Perekaman Suara Secara Langsung Penderita Polip Pita Suara

Berdasarkan analisa pemilihan operator terbaik yaitu XL, maka dilakukan analisa pada setiap kelainan pita suara dengan menggunakan jaringan seluler XL, seperti yang terlihat pada Gambar 7 dalam analisa sinyal penderita polip pita suara.

Bila dibandingkan dengan pengukuran secara langsung (Gambar 6) terdapat perbedaan nilai koefisien energi yang signifikan terhadap pengukuran melalui jaringan seluler akibat derau latar. Sehingga dalam analisa 2D ciri tidak dapat ditemukan. Namun, pada gambar analisa 3D dapat terlihat bahwa spektrum yang terjadi serupa dengan pengukuran secara langsung. Meskipun nilai energi yang terjadi ternyata lebih meningkat sebesar $1,3172 \cdot 10^{-4}$ dengan frekuensi skala 109.



Gambar 7
Perekaman Suara Pada Jaringan Seluler XL Penderita Polip Pita Suara

Dari penelitian ini diketahui bahwa adanya derau latar pada jaringan seluler memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap hasil analisa yang dilakukan. Sehingga perlu sebuah penelitian lebih lanjut untuk menghilangkan derau latar yang terjadi pada jaringan seluler.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan, yaitu dari 27 suara responden yang diperoleh, telah dilakukan analisa perhitungan jitter, shimmer dan HNR untuk mengidentifikasi penderita kelainan pita suara berdasarkan tingkat keparahan penyakit. Dari jumlah tersebut 10 orang

adalah normal sebagai kelompok kendali (baseline). Selanjutnya dilakukan analisa menggunakan skala-waktu wavelet *daubechies* untuk semua penyakit dari 27 responden yang berpartisipasi pada penelitian ini. Analisa juga dilakukan pada perekaman secara tidak langsung yaitu melalui jaringan seluler. Pada penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa pada analisa menggunakan perekaman suara secara tidak langsung, skala-waktu (time-scale) *wavelet Daubechies* terlihat lebih lemah dibandingkan perekaman secara langsung. Maka pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan tahapan pre-processing data sebelum ditransmisikan melalui jaringan nirkabel sehingga derau latar akibat noise pada handphone tidak mempengaruhi pencirian spektrum sinyal skala *daubechies*.

REFERENSI

- Arifianto, D., Noveriyanto, B., Kusumaningrum, H., Sekartedjo. (2010). *Best Basis Selection for Speech Pathology Identification. The 3th International Conference on Mathematics And natural Sciences, Nopember 2010*. Bandung: ITB.
- Kusumaningrum, H., Arifianto, D. . (2010). Sekartedjo., *Teknik Deteksi Dini Penderita Kelainan Pita Suara Menggunakan Analisa Sinyal Akustik. Proc. ISSN: 2087-3433, Seminar nasional Teknik Fisika (SNTF 10), October 2010*. Surabaya: Teknik Fisika ITS.
- Kusumaningrum, H., Arifianto, D., Sekartedjo. (2010). *Voice Analysis in Determining Vocal Cord Disorder Severity Using Wavelet Transform. Proc. ISSN:2087-328X, 60th International Conference on Biomedical Engineering, BME Days 2010, October 2010*. Surabaya: Teknik Elektro ITS.
- Kadriyan, Hansum., *Aspek Fisiologis dan Biomekanis Kelelahan Bersuara serta Pelaksanaannya. (2007). Cermin Dunia Kedokteran, 155.*
- Leon, Oller, L. (2008). *Analysis of Voice Signals for The Harmonics-to-Noise Crossover Frequency*. KTH – Scholl of Computer Science dan Communication (CSC) Departement of Speech, Music And Hearing. Barcelona: UPC.
- Moran, R. J., Reilly, R.B., Chazal, P., Lacy, P.D. (2006). *Telephony – Based Voice Pathology Assesment Using Automated Speech Analysis. IEEE Transaction on Biomedical Engineering, 53(3).*
- Murphy, P., Akande, O. (2005). *Cepstrum-Based Estimation of the Harmonic-to noise Ratio for Synthesized and Human Voice Signals In Nonlinear Analyses and Algorithms for Speech Processing*. Barcelona: Springer.
- Saenz, L.N., Osma, R.V., Godigo, L.J., Blanco, V.M., Cntz, R.F., Arias-L.J. (2008). *Effect of Audio Compression in Automatic Detection of Voice Pathologies. IEEE Transaction on Biomedical Engineering, 55(12), 2831-2835.*
- Zhang, Z., Etoh, M. (2007). *ICA-Based Noise Reduction for Mobile Phone Speech Communication. IEEE, 470-473.*
- Zwetsch, I., Fagundes, R., Russomano, T. (2006). Scolari, D., *Digital signal processing in the differential diagnosis of beningn larynx diseases*. Porto Alegre