

Pemrosesan Sinyal EEG ECVT

dr. Rizki Edmi Edison, Ph.D

KN-KHRB V 2019

Data EEG adalah sinyal lemah yang dihasilkan oleh aktivitas otak manusia yang salah satunya digunakan untuk mendiagnosa epilepsi. Sinyal otak ini sangat mudah dipengaruhi oleh interferensi sinyal lain yang diantaranya ditimbulkan dari aktivitas gerakan mata, mata mengedip, gerakan kabel, bergesernya elektroda, gerakan kulit atau noise dari sumber listrik. Sinyal akibat dari eksternal ini disebut sinyal artefak yang perlu dihilangkan dalam pemrosesan sinyal EEG. Perekaman data EEG biasanya membutuhkan waktu yang cukup lama. Sinyal aktivitas otak sangat kecil, pengambilan data sangat penting untuk mendapatkan data yang akurat. Perekaman data yang dilakukan oleh tenaga yang berkompeten dapat menghasilkan data akurat. Perekaman oleh tenaga yang tidak terlatih akan mengandung sinyal artefak yang bermacam-macam sehingga akan menyulitkan proses analisa data.

Lokalisasi dan delineasi zona epileptogenik merupakan langkah fundamental dalam evaluasi pra-operasi pada pasien-pasien pengidap epilepsi yang resisten terhadap OAE. Jika *magnetic resonance imaging* (MRI) gagal mendeteksi lesi atau displasia, harus dilakukan *invasive electrode experiment* yang memiliki resiko infeksi dan perdarahan di otak. Resiko-resiko tersebut dapat diminimalisir jika kekuatan diagnostik pada metode-metode non-invasif untuk evaluasi praoperasi dapat ditingkatkan.

Proses perekaman sinyal aktivitas otak merupakan salah satu metode untuk mengetahui sumber dan posisi aktivitas pada otak. Perekaman menggunakan sinyal otak menjadi salah satu metode untuk menentukan bagian-bagian otak yang diyakini sebagai sumber kejang pada epilepsi.

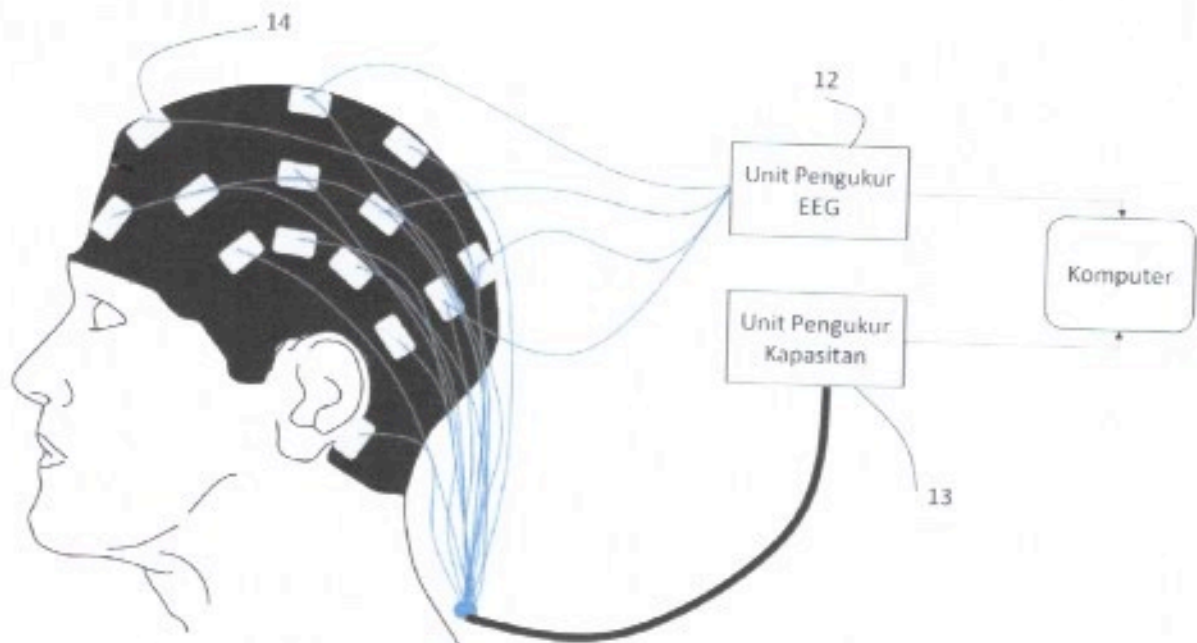
4

Invensi ini berkaitan dengan metode pemrosesan sinyal EEG-ECVT pada sistem penentuan lokasi sumber kejang pada otak dengan melakukan pencitraan fungsional otak dengan metode tanpa merusak objek dan waktu nyata. Perekaman aktivitas otak dilakukan menggunakan sistem perekaman brain-ECVT. Pemrosesan sinyal dilakukan dengan pertama kali membaca data dari sensor EEG-ECVT masing-masing *channel sensor* pada EEG dan pada masing-masing *channel sensor* ECVT. Sinyal yang didapat difilter dengan *band-pass filter* untuk mendapatkan frekuensi utama aktivitas otak dari 0.5Hz sampai 30Hz. Sinyal yang didapatkan dari masing-masing sensor kemudian dilakukan pemisahan antara sinyal aktivitas otak dan

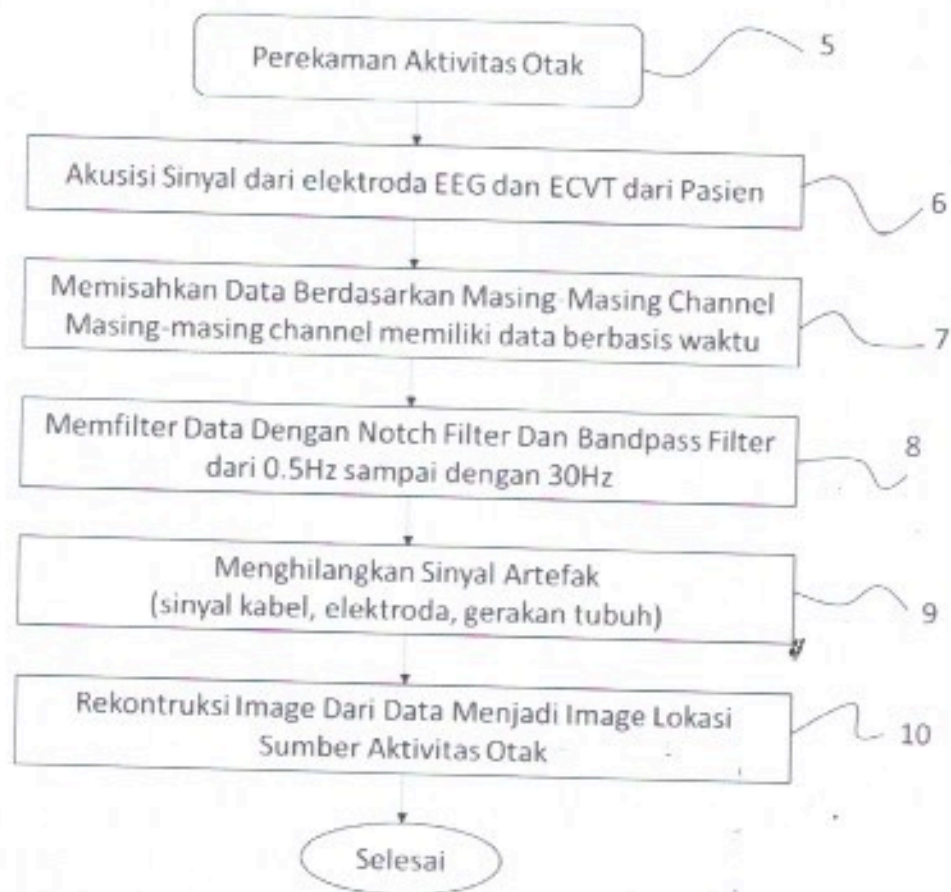
sinyal artefak. Selain itu juga dilakukan *filtering* dengan *notch-filter* untuk menghilangkan pengaruh frekuensi sumber listrik. Data yang didapatkan antara pengukuran dengan EEG dan ECVT selanjutnya disimpan terpisah untuk selanjutnya dilakukan proses rekonstruksi. Image rekonstruksi yang dihasilkan merupakan *image* intensitas aktivitas otak yang dibaca EEG dan ECVT.

Tujuan dari penemuan ini adalah memproses sinyal aktivitas otak secara bersamaan antara sinyal pasif yang dibaca sensor elektroda EEG dan sinyal aktif yang dibaca sensor kapasitan pada *multichannel sensor*.

Seperti pada gambar 1, secara umum metode pengukuran dilakukan secara simultan/bersamaan. Sistem perekam sinyal aktivitas otak terdiri dari satu *channel sensor* EEG-ECVT (1), unit pengukur EEG (2), unit pengukur ECVT (3) dan komputer yang berisi program algoritma untuk memproses sinyal aktivitas otak(4). Proses perekaman aktivitas otak (5) dilakukan secara simultan dengan merekam secara bersamaan semua sensor, proses akuisisi sinyal (6) masing-masing dilakukan oleh data akuisisi unit pengukur EEG dan unit pengukur ECVT kemudian dikirim ke komputer untuk disimpan pada memori di komputer. Langkah pertama untuk dapat memproses sinyal adalah memisahkan data berdasarkan masing-masing *channel* baik EEG maupun ECVT, dimana masing-masing sinyal berbasis waktu (7). Masing-masing data tiap sensor dilakukan proses *filtering* dengan metode *notchfilter* untuk memisahkan frekuensi akibat sumber listrik. Berikutnya data dilakukan proses band-pass filter untuk mengambil frekuensi sesuai frekuensi utama sinyal otak antara 0.5Hz sampai 30Hz (8). Frekuensi setelah proses *filtering* akan didapatkan frekuensi utama aktivitas otak yang masih tercampur oleh sinyal artefak. Sinyal artefak diakibatkan oleh gerakan mata, kedipan mata, sinyal kabel, dan sinyal oleh posisi elektroda. Penghilangan sinyal artefak (9) wajib dilakukan untuk mendapatkan sinyal aktivitas otak yang nilainya sangat kecil dibandingkan sinyal artefak. Data akhir yang didapatkan adalah data aktivitas otak yang dihasilkan dari aktivitas otak pasien baik oleh sensor EEG atau sensor ECVT. Sensor yang digunakan lebih dari dua *channel*, maka dengan banyaknya sensor, data yang didapatkan dapat diproses selanjutnya dengan teknik rekonstruksi (10) untuk mengetahui posisi konsentrasi utama dari hasil pengukuran. Teknik rekonstruksi dari data EEG dapat menunjukkan area yang aktif sementara hasil rekonstruksi data ECVT dapat menunjukkan lokasi sumber sinyal aktivitas otak.



Gambar 1



Gambar 2



Sertifikat



Diberikan Kepada

Rizki Edmi Edison

Sebagai

KEYNOTE SPEAKER

PADA KONFERENSI NASIONAL KLAS TER DAN HILIRISASI RISET
BERKELANJUTAN (KN-KHRB) V 2019

18-24 NOVEMBER 2019

Convention Hall Universitas Andalas, Padang

Ketua LPPM
Universitas Andalas

Dr. Ang Lyung Gatot S., Dinata
NIP. 456607091992031003

Ketua Panitia
KN-KHRB V 2019

Dr. Rusfidra, S.Pt., MP
NIP. 197006221999031002