

penggolongan subregion dalam korteks otak masih dalam tahap penelitian aktif, dan variasi dalam pemetaan dan klasifikasi spesifik masih ada. Dalam konteks ini, beberapa fungsi yang terkait dengan AB 11 adalah pemrosesan emosi, pemrosesan informasi sosial, pengambilan keputusan, dan pengaturan regulasi diri. AB 11 lebih utama berperan dalam pengambilan keputusan yang kompleks.

- 12) **Area Brodmann 12** mencakup margin korteks orbitofrontal. AB 12 sama seperti AB 8, 9, 10, dan 11, bukan termasuk area Brodmann asli. Beberapa fungsinya juga memiliki keserupaan dengan AB 9 dan 11. AB 12 terlibat dalam pemrosesan dan regulasi emosi. Ini mencakup pemahaman emosi, pengaturan respons emosional, dan penilaian konteks emosional. AB 12 juga terlibat dengan regulasi diri dan pemrosesan informasi sosial.
- 13) **Area Brodmann 13** merupakan bagian posterodorsal yang memiliki lapisan granular dalam yang berbeda dan termasuk ke dalam daerah terpencil dan bukan merupakan Brodmann asli. Fungsi AB 13 belum banyak diketahui.
- 14) **Area Brodmann 14, 15, dan 16** merupakan bagian rostral dan bagian ventral yang termasuk dalam korteks *agranular*. Area ini juga meliputi perbatasan antara bagian granular dan agranular dari korteks insular yang dibentuk oleh garis yang menandai perpanjangan *Central Sulcus*. Fungsi pada AB 14, 15, dan 16 belum terpetakan.
- 15) **Area Brodmann 17**, juga dikenal sebagai korteks visual primer atau area striata, adalah wilayah korteks otak yang terletak di belakang dan sekitar pangkal otak belakang (Kutub Oksipital). Area ini terkait dengan pemrosesan visual awal dan merupakan titik awal jalur visual di korteks otak. Fungsi utama AB 17 adalah menerima dan memproses informasi visual dari retina melalui jalur saraf optik. Area ini memiliki struktur yang khas dengan adanya lapisan sel-sel saraf yang tersusun secara teratur, disebut lapisan granular eksternal dan lapisan granular internal. Lapisan-lapisan ini mengandung sel-sel saraf khusus yang berperan dalam pemrosesan informasi visual. AB 17 terlibat dalam beberapa fungsi penting dalam pemrosesan visual, antara lain: Analisis orientasi visual, seperti

mengenali garis dan pola, penggabungan informasi visual dalam pengintegrasian informasi yang diterima oleh mata kiri dan kanan serta pemrosesan objek yang lebih komprehensif, dan diferensiasi warna. Selain itu, AB 17 berinteraksi dengan wilayah-wilayah korteks visual lainnya, seperti AB 18 dan 19, untuk membentuk jaringan yang kompleks dan terintegrasi dalam pemrosesan visual lebih lanjut.

16) **Area Brodmann 18**, juga dikenal sebagai korteks visual asosiasi, adalah wilayah korteks otak manusia yang terletak di belakang AB 17 atau korteks visual primer. Fungsi utama AB 18 adalah memproses informasi visual yang lebih kompleks dan lebih tingkat tinggi daripada yang dilakukan oleh AB 17. Wilayah ini terlibat dalam analisis dan interpretasi informasi visual untuk membentuk pemahaman yang lebih kaya tentang dunia di sekitar kita. Beberapa fungsi yang mungkin terkait dengan AB 18 adalah pemrosesan atribut visual kompleks, seperti bentuk objek yang lebih rumit, orientasi spasial yang lebih rinci, gerakan, dan tekstur visual, pemrosesan yang lebih kompleks, termasuk deteksi dan pemisahan warna yang berbeda serta integrasi informasi warna dengan informasi visual lainnya, pengenalan objek dalam membangun representasi mental tentang objek dan mengintegrasikan informasi visual dengan pengetahuan sebelumnya untuk mengenali objek, serta pengolahan spasial kompleks, seperti orientasi spasial, kedalaman, dan persepsi jarak dalam lingkungan visual.

17) **Area Brodmann 19**, juga dikenal sebagai korteks visual asosiasi tambahan, adalah wilayah korteks otak manusia yang terletak di belakang AB 18 atau korteks visual asosiasi. Wilayah ini terlibat dalam pemrosesan visual yang lebih tingkat tinggi dan kompleks setelah informasi visual awal telah diproses di AB 17 dan 18. Fungsi utama AB 19 adalah memproses informasi visual yang lebih kompleks dan abstrak, serta terlibat dalam pemahaman konseptual, pengenalan objek yang lebih mendalam, dan integrasi informasi visual dengan pengetahuan sebelumnya. Selain itu, AB 19 terlibat dalam pengenalan objek yang lebih kompleks terutama dalam pemrosesan kategori objek yang lebih abstrak. AB 19 juga berperan dalam pemrosesan wajah manusia dan ekspresi emosi yang terkandung di dalamnya. Pemrosesan

gerakan dan kedalaman visual, seperti deteksi arah gerakan, analisis kecepatan, dan pemahaman kedalaman dalam lingkungan visual juga dilakukan di AB 19. Integrasi informasi visual dan pengetahuan sebelumnya yang lebih kompleks dilakukan di AB 19. AB 19 bekerja secara terintegrasi dengan wilayah korteks visual lainnya, termasuk AB 17 (korteks visual primer) dan AB 18 (korteks visual asosiasi). Bersama-sama, wilayah-wilayah ini membentuk jaringan yang kompleks dan saling berinteraksi dalam pemrosesan visual yang lebih luas.

- 18) **Area Brodmann 20**, berada di area temporal inferior. Fungsi AB 20 belum dipetakan secara jelas dan tidak termasuk area asli yang dipetakan oleh Brodmann.
- 19) **Area Brodmann 21**, juga dikenal sebagai korteks auditorif primer, adalah wilayah korteks otak manusia yang terletak di sekitar girus temporal superior. Fungsi utama AB 21 adalah menerima dan memproses informasi auditorif yang diterima dari telinga melalui jalur saraf auditori. Wilayah ini memiliki struktur khas dengan adanya lapisan sel-sel saraf yang tersusun secara teratur, disebut lapisan granular internal (dan lapisan piramidal eksternal). Lapisan-lapisan ini mengandung sel-sel saraf khusus yang berperan dalam pemrosesan informasi auditorif. AB 21 menerima sinyal auditorif dari telinga melalui jalur saraf auditori dan memprosesnya untuk membentuk persepsi suara. Ini melibatkan analisis frekuensi, amplitudo, durasi, dan kualitas suara. AB 21 juga terlibat dalam pengenalan suara yang kompleks, seperti pengenalan suara bicara manusia, suara alam, atau suara objek tertentu. Wilayah ini membantu dalam membedakan dan mengidentifikasi berbagai jenis suara berdasarkan karakteristiknya, serta terlibat dalam pemrosesan spasial suara, yang melibatkan kemampuan untuk memahami asal-usul suara dan mengenali arah suara datang. Ini membantu kita dalam membedakan suara yang berasal dari berbagai arah dan mengatur perhatian auditorif. Selain itu, AB 21 berinteraksi dengan wilayah korteks sensoris lainnya, seperti korteks visual, untuk mengintegrasikan informasi auditorif dengan informasi visual dan kognitif. Integrasi ini membantu dalam pemahaman konteks suara, seperti

pengenalan kata dalam konteks kalimat, atau pengenalan suara dalam konteks objek tertentu.

20) **Area Brodmann 22**, juga dikenal sebagai korteks auditori asosiasi atau korteks Wernicke, adalah wilayah korteks otak yang terletak di sekitar wilayah korteks auditori primer (AB 41). Wilayah ini terkait dengan pemrosesan informasi auditif yang lebih tingkat tinggi dan kompleks setelah informasi auditif awal diproses di korteks auditori primer. Fungsi utama Area Brodmann 22 adalah memproses informasi auditif yang lebih kompleks, seperti pemrosesan bahasa, pemahaman kata-kata, pemrosesan musik, dan pemrosesan aspek-aspek auditif yang lebih abstrak. AB 22 berfungsi juga dalam pemrosesan bahasa tingkat tinggi, termasuk pemahaman kata-kata, sintaksis, dan makna kata. Kemudian AB 22 juga terlibat dalam pemrosesan musik dan pengenalan elemen-elemen musik, seperti nada, ritme, melodi, dan harmoni. Selain itu, AB 22 berhubungan dengan integrasi fungsi kognitif dengan perhatian, memori, dan pemrosesan konsep. AB 22 bekerja secara integrative dengan AB 21 dan AB 41 dalam pemrosesan informasi auditif.

21) **Area Brodmann 23**, juga dikenal sebagai korteks somatosensori posterior, adalah wilayah korteks otak yang terletak di sekitar wilayah korteks somatosensori primer (AB 1, 2, dan 3). Wilayah ini terkait dengan pemrosesan informasi somatosensori yang lebih tingkat tinggi setelah informasi somatosensori awal diproses di korteks somatosensori primer. Fungsi utama AB 23 adalah memproses informasi somatosensori yang lebih kompleks, termasuk sensasi tubuh yang lebih abstrak, persepsi perabaan yang lebih rinci, dan pemrosesan informasi kinestetik. Pemrosesan sensasi tubuh yang kompleks: Wilayah ini terlibat dalam pemrosesan sensasi tubuh yang lebih kompleks, seperti sensasi nyeri, suhu, tekanan, dan sentuhan yang lebih halus. AB 23 membantu dalam mengenali dan memproses sensasi tubuh yang lebih abstrak dan kompleks. AB 23 terlibat untuk memersepsi perabaan yang lebih rinci dan pemrosesan informasi kinestetik. Selain itu, AB 23 terlibat dalam integrasi dengan fungsi kognitif untuk

mengintegrasikan informasi somatosensori dengan fungsi kognitif yang lebih luas, seperti perhatian, memori, dan pemrosesan konsep.

- 22) **Area Brodmann 24**, juga dikenal sebagai *Cingulate Anterior Cortex*, adalah wilayah korteks otak yang terletak di sekitar bagian depan dari *Cingulate Gyrus*. Wilayah ini terkait dengan berbagai fungsi kognitif, emosional, dan motorik. AB 24 terlibat dalam regulasi emosi dan pemrosesan respons emosional. AB 24 juga berhubungan dengan pemrosesan kognitif yang melibatkan perhatian, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan memori. Wilayah ini berinteraksi dengan jaringan korteks prefrontal dan korteks asosiasi lainnya dalam proses kognitif yang lebih luas. Selain itu, AB 24 berperan dalam kendali motorik dan pemrosesan persepsi sensoris, termasuk pemrosesan visual, auditori, dan somatosensori. Wilayah ini membantu dalam pengintegrasian informasi sensoris dengan fungsi kognitif dan emosional yang lebih luas.
- 23) **Area Brodmann 25**, juga dikenal sebagai korteks subgenual, adalah wilayah korteks otak yang terletak di bagian *Subgenual* dari *Cingulate Gyrus*, di sekitar wilayah *Cingulate Gyrus* anterior. Wilayah ini terkait dengan regulasi emosi, pengalaman emosional, penilaian afektif dan respons terhadap stres. AB 25 berkaitan dengan respons terhadap depresi dan sering dihubungkan dengan gangguan *mood*.
- 24) **Area Brodmann 26**, juga dikenal sebagai korteks ekstentoposterior, adalah wilayah korteks otak yang terletak di bagian posterior korteks frontal, di sekitar prekursor area *Cinguli Gyrus*. Wilayah ini terkait dengan fungsi-fungsi yang melibatkan pemrosesan visual, perhatian, dan orientasi spasial. AB 26 berhubungan dengan pemrosesan visual, perhatian visual, dan pengenalan bentuk. Selain itu, AB 26 terlibat dengan pemrosesan orientasi spasial.
- 25) **Area Brodmann 27**, area ini membentuk zona sempit dan memanjang yang membentang di sepanjang *Sulcus Hippocampus* dari *Uncus* sampai dengan *Corpus Callosum*. Namun, area ini belum ada konsensus yang jelas tentang subregion atau fungsi yang dapat dikaitkan dengan AB 27.

- 26) **Area Brodmann 28**, juga dikenal sebagai korteks subikulum, adalah wilayah korteks otak yang terletak di sekitar subikulum, sebuah struktur yang merupakan bagian dari *Hippocampus*. Wilayah ini terlibat dalam fungsi-fungsi yang melibatkan memori, navigasi ruang, dan pemrosesan informasi kontekstual. AB 28 terkait dengan pemrosesan memori, terutama dalam pembentukan, penyimpanan, dan pengambilan memori episodik dan memori spasial. AB 28 juga membantu dalam membentuk dan mengingat pengalaman masa lalu dan informasi spasial tentang lingkungan. Selain itu, AB 28 berhubungan dengan pemrosesan navigasi dan pemetaan ruang. AB 28 membantu dalam memahami posisi relatif objek dan lokasi di sekitar kita serta dalam mengorientasikan diri di lingkungan yang kompleks. Pemrosesan informasi kontekstual dan integrasi dengan *Hippocampus* untuk kegiatan memori dilakukan pula di AB 28.
- 27) **Area Brodmann 29**, juga dikenal sebagai korteks retrosplenial, AB 29 adalah wilayah korteks otak yang terletak di daerah retrosplenial di sekitar *Corpus Callosum*. Wilayah ini terkait dengan fungsi-fungsi yang melibatkan memori spasial, navigasi, pemrosesan kontekstual, dan pemahaman ruang. AB 29 berhubungan dengan memori spasial termasuk mengingat lokasi objek atau tempat dalam ruang, serta pemrosesan navigasi. Selain itu, pemrosesan kontekstual dilakukan di AB 29, terutama untuk membantu dalam memahami hubungan dan makna kontekstual dari objek, peristiwa, atau situasi.
- 28) **Area Brodmann 30**, juga dikenal sebagai korteks insular posterior, adalah wilayah korteks otak yang terletak di bagian posterior insula, sebuah struktur tersembunyi di dalam lobus temporal. Wilayah ini terkait dengan fungsi-fungsi yang melibatkan persepsi sensoris, pengolahan emosional, dan pengaturan homeostasis. Informasi sensoris di wilayah AB 30 berhubungan dengan pemrosesan rasa makanan, suhu, nyeri, dan tekstur. Sementara itu, pengolahan emosional di AB 30 berperan untuk mengintegrasikan informasi sensoris dengan respons emosional yang tepat. AB 30 juga berperan dalam pengaturan homeostasis, termasuk regulasi suhu tubuh, tekanan darah, denyut jantung, dan metabolisme. Oleh karena itu,

AB 30 juga turut merespons sensasi internal tubuh, seperti lapar, haus, dan kelelahan.

- 29) **Area Brodmann 31**, termasuk ke bagian punggung dari *Cingulate Gyrus* di dekat AB 23. Fungsi pada AB 31 belum dipetakan, serta tidak ada consensus yang jelas pada AB 23.
- 30) **Area Brodmann 32**, juga dikenal sebagai korteks orbitofrontal anterior, adalah wilayah yang terletak di depan lobus frontal. Wilayah ini terkait dengan berbagai fungsi kognitif dan emosional yang kompleks, termasuk pengambilan keputusan dan memberikan penilaian berdasarkan pilihan yang ada. AB 32 juga terlibat dalam regulasi emosi dan pengendalian respons emosional yang tepat. Kemudian AB 32 berhubungan dengan pemrosesan informasi sosial, termasuk persepsi dan pemahaman situasi sosial, perilaku orang lain, dan ekspresi emosional.
- 31) **Area Brodmann 33**, juga dikenal sebagai korteks retrosplenial posterior, adalah wilayah korteks otak yang terletak di bagian posterior korteks retrosplenial. Wilayah ini terkait dengan fungsi-fungsi yang melibatkan pemrosesan memori, terutama memori episodik tentang pengalaman pribadi yang terkait dengan waktu dan tempat tertentu. Selain itu, AB 33 berinteraksi dengan AB 29 berhubungan dengan navigasi dan pemetaan ruang, serta terlibat dalam pemrosesan informasi kontekstual dan integrasi informasi multisensoris.
- 32) **Area Brodmann 34**, juga dikenal sebagai korteks orbital anterior yang terletak di depan lobus frontal. AB 34 berhubungan dengan pengambilan keputusan dan mengevaluasi pilihan dan konsekuensi. Kemudian AB 34 terlibat dengan pemrosesan emosional dan mengatur respons emosional yang tepat. Selain itu, AB 34 berinteraksi dengan AB 33 dan AB 29 berkaitan dengan pemrosesan informasi kontekstual dan integrasi fungsi kognitif.
- 33) **Area Brodmann 35**, juga dikenal sebagai korteks retroinsular, adalah wilayah korteks otak yang terletak di belakang insula, di sekitar korteks retroinsular. AB 35 terlibat dalam persepsi sensoris untuk memproses rasa, suhu, nyeri, dan tekstur. AB 35 juga terlibat dalam pemrosesan emosional

dan regulasi respons somatosensori, serta keterkaitan dengan persepsi tubuh. AB 35 berinteraksi dengan AB 30 dalam menjalankan fungsifungsinya.

- 34) **Area Brodmann 36**, juga dikenal sebagai *Parahippocampal Cortex*, adalah wilayah korteks otak yang terletak di sekitar struktur *Parahippocampal*, yang meliputi korteks *Entorhinal*, *Perirhinal*, dan *Parahippocampal*. AB 36 terlibat dalam pemrosesan dan penyimpanan memori episodik, yaitu memori tentang pengalaman pribadi yang terkait dengan waktu dan tempat tertentu. AB 36 membantu dalam membentuk, menyimpan, dan mengingat pengalaman masa lalu dengan konteks yang relevan. Selain itu, AB 36 berfungsi dalam pemetaan ruang dan pengenalan objek.
- 35) **Area Brodmann 37**, juga dikenal sebagai korteks lingual, adalah wilayah korteks otak yang terletak di bagian *Lingual Gyrus*, bagian *Posterior Occipital Cortex* di belakang korteks visual primer. AB 37 memproses visual tingkat lanjut, seperti bentuk, warna, tekstur dan gerakan objek setelah informasi visual primer diproses di korteks visual primer (AB 17 dan 18). AB 37 juga terlibat dalam pengenalan wajah dan pengenalan objek yang ruit dan membutuhkan informasi kognitif tinggi.
- 36) **Area Brodmann 38**, juga dikenal sebagai korteks temporal inferior posterior. AB 38 berhubungan dengan pemrosesan bahasa terutama membantu dalam pemahaman kata-kata, pembentukan arti, dan pemrosesan sintaksis. AB 38 juga berinteraksi dengan AB 37 dalam mengenali wajah. Selain itu, AB 38 berhubungan dengan pemrosesan emosi, terutama merespons emosi yang ditampilkan oleh orang lain. AB 38 berkaitan juga dengan pemrosesan memori semantik yang melibatkan pemahaman dan penyimpanan pengetahuan tentang makna kata-kata dan konsep.
- 37) **Area Brodmann 39**, juga dikenal sebagai korteks angular, adalah wilayah korteks otak yang terletak di daerah *Angular Gyrus*, yang terletak di antara korteks parietal dan korteks temporal. AB 39 memiliki fungsi untuk memproses bahasa dan memahami kata-kata, termasuk pemahaman tulisan dan lisan, serta menghubungkan kata-kata dengan konsep dan pengetahuan yang relevan. AB 39 juga terlibat dalam integrasi informasi multisensoris

yang berperan dalam mengintegrasikan informasi dari berbagai indera, termasuk visual, auditori, dan somatosensori. AB 39 juga membantu pemahaman, seperti memahami teks yang dibaca sambil membayangkan adegan visual yang terkait. Selain itu, AB 39 berhubungan dengan pemrosesan visual dan spasial yang membantu membentuk representasi mental tentang ruang, termasuk pemetaan mental objek dalam ruang. Bersama dengan AB 38, AB 39 terlibat dalam pemahaman konsep dan pengetahuan konsep dan pengetahuan, serta dalam memproses memori semantik.

- 38) **Area Brodmann 40**, juga dikenal sebagai korteks inferior parietal, adalah wilayah korteks otak yang terletak di bagian *Inferior Parietal Lobule*, antara korteks parietal dan korteks temporal. AB 40 terlibat dalam pemrosesan sensoris dan integrasi multisensoris, termasuk visual, auditori, dan somatosensori, serta pemrosesan visual spasial terkait pemahaman ruang, orientasi objek, dan persepsi gerakan. Wilayah ini membantu dalam memahami hubungan objek dalam ruang, pengenalan bentuk, dan memproses informasi tentang arah dan kecepatan gerakan. Selain itu, AB 40 berhubungan dengan pemahaman bahasa dan pemrosesan semantik. Beberapa subregion AB 40 juga terlibat dalam pemrosesan gerakan dan koordinasi motorik. Wilayah ini membantu dalam memahami gerakan tubuh sendiri dan gerakan orang lain, serta dalam mengoordinasikan respons motorik yang sesuai.
- 39) **Area Brodmann 41**, juga dikenal sebagai korteks auditorif primer atau korteks Heschl, adalah wilayah korteks otak yang terletak di sekitar sulkus lateral pada korteks temporal superior. AB 41 berfungsi dalam pemrosesan suara untuk menerima informasi auditori dari telinga dan memprosesnya menjadi representasi neural yang terkait dengan berbagai aspek suara, termasuk frekuensi, intensitas, dan durasi. Selain itu, AB 41 berperan dalam fungsi pendengaran, pengorganisasian frekuensi suara, serta pengintegrasian dengan jaringan korteks auditori lainnya, termasuk korteks asosiatif auditori (AB 42 dan 22).

- 40) **Area Brodmann 42**, juga dikenal sebagai korteks auditori asosiatif atau korteks heschl superior, adalah wilayah korteks otak yang terletak di sekitar AB 41 (korteks Heschl) di korteks temporal superior. AB 42 berperan dalam mengintegrasikan informasi auditori yang diterima dari AB 41 dan wilayah korteks auditori lainnya. AB 42 membantu dalam menggabungkan dan memproses informasi suara yang lebih kompleks, seperti pengenalan pola suara, penentuan lokasi sumber suara, dan identifikasi konteks akustik. Selain itu AB 42 melanjutkan pemrosesan bahasa dan pemahaman kata-kata yang terkait dengan suara, mengidentifikasi suara, serta mengolah emosi dalam suara.
- 41) **Area Brodmann 43**, juga dikenal sebagai *Gustatory Cortex* atau korteks insular posterior, Fungsi utama AB 43 adalah memproses informasi sensoris yang terkait rasa. Kemudian AB 43 juga memproses sensasi gustatory untuk mengolah informasi tentang tekanan, suhu, tekstur makanan di dalam mulut. Selain itu, AB 43 berinteraksi dengan wilayah-wilayah korteks lainnya, termasuk korteks gustatori primer dan korteks somatosensori, untuk membentuk persepsi yang komprehensif tentang rasa. AB 43 ini juga terhubung dengan sistem emosional dan motivasi dalam otak yang berperan dalam menghubungkan pengalaman rasa dengan respons emosional dan motivasi, serta dalam mengatur perilaku makan dan preferensi makanan.
- 42) **Area Brodmann 44**, juga dikenal sebagai korteks Broca, adalah wilayah korteks otak yang terletak di *Pars Opercularis* dan *Pars Triangularis* di korteks frontal inferior, di sekitar AB 45. AB 44 berhubungan dengan produksi bicara terutama mengontrol otot-otot yang digunakan saat berbicara dan juga berhubungan dengan pemrosesan bahasa dan pemahaman kata-kata dalam memproses struktur sintaksis, membentuk artikulasi kata-kata, dan menghubungkan dengan makna yang relevan. AB 44 juga berintegrasi dengan AB 22 (korteks Wernicke) dan AB 6 (korteks pramotor) membentuk jaringan kompleks dalam memproses bahasa dan produksi bicara.
- 43) **Area Brodmann 45**, juga termasuk ke dalam korteks Broca. Memiliki fungsi yang sama dengan AB 44 terutama mengatur ritme dan intonasi

bicara. Perbedaannya pada AB 45, terdapat fungsi lain, yakni pengaturan eksekutif dan kontrol kognitif yang dapat berkontribusi pada perencanaan motorik, pengambilan keputusan, dan kontrol impuls yang terkait dengan bahasa. AB 45 juga melakukan integrasi dengan AB 22 dan AB 6 yang memungkinkan pemahaman dan produksi bicara yang terkoordinasi.

44) **Area Brodmann 46**, area ini mencakup sekitar sepertiga bagian dari tengah dan paling banyak bagian *anterior frontal inferior gyrus*. Fungsi pada AB 46 belum terpetakan dan tidak termasuk pada pemetaan area Brodmann asli.

45) **Area Brodmann 47**, juga dikenal sebagai korteks orbitofrontal, adalah wilayah korteks otak yang terletak di bagian depan lobus frontal, tepat di atas mata, di sekitar daerah orbitofrontal. AB 47 membantu dalam mengintegrasikan informasi sensoris dan kognitif yang berkaitan dengan emosi, memantau dan mengevaluasi respons emosional, serta dalam mengatur respons emosional yang tepat. AB 47 juga berperan dalam pengambilan keputusan dan mengevaluasi berbagai faktor, termasuk penghargaan dan risiko, serta dalam mempertimbangkan konsekuensi jangka panjang dari keputusan yang diambil. Selain itu, AB 47 berhubungan dengan pengendalian perilaku yang sesuai dengan aturan sosial, menghambat respons impulsif, dan mempertimbangkan konsekuensi jangka panjang dari tindakan yang diambil. AB 47 juga berhubungan dengan penilaian sosial dan pengenalan norma sosial.

46) **Area Brodmann 48**, juga dikenal sebagai korteks retrosplenial, adalah wilayah korteks otak yang terletak di *Posterior Cingulate Gyrus* dan *Retrosplenial Cortex*. AB 48 membantu dalam membentuk representasi mental tentang ruang, mengingat lokasi dan orientasi objek, dan memproses informasi mengenai hubungan spasial antara objek-objek. AB 48 terkait dengan kemampuan untuk melakukan navigasi mental atau perjalanan virtual dalam lingkungan. Selain itu, AB 48 membantu dalam membentuk pemahaman ruang dan menghubungkan lokasi objek dengan lingkungan sekitarnya, serta dalam memproses informasi tentang pergerakan dan orientasi. AB 48 dalam fungsinya berinteraksi dengan wilayah korteks lainnya, termasuk *Hippocampus Cortex* dan *Parahippocampus*, untuk

mengintegrasikan informasi memori dan persepsi tentang ruang. Integrasi ini memungkinkan pemrosesan yang lebih komprehensif dan menyeluruh tentang lingkungan dan pengalaman spasial.

- 47) **Area Brodmann 49, 50, dan 51.** AB 49 termasuk dalam area parasubikular. Terletak di antara AB 27 dan 28 untuk membentuk pemisah daerah yang sempit. Sementara itu, AB 50 terletak di batas atas AB 13, sedangkan AB 51 berada di *Prepiriform*. Area-area ini belum terpetakan fungsinya dan termasuk ke dalam area terencil, serta tidak termasuk ke dalam area asli.
- 48) **Area Brodmann 52,** juga dikenal sebagai korteks parahipokampus, adalah wilayah korteks otak yang terletak di sekitar struktur parahipokampus di lobus temporal medial. AB 52 berhubungan dengan pemrosesan memori episodik, yaitu memori yang terkait dengan pengalaman pribadi yang spesifik, seperti kejadian, tempat, waktu, dan konteks emosional. AB 52 juga terlibat dalam pemrosesan informasi ruang dan navigasi. AB 52 mengatur emosi dan pemrosesan sosial, serta dapat memainkan peran dalam mengenali ekspresi emosi wajah dan menghubungkannya dengan konteks spasial, serta dalam memproses informasi sosial yang berhubungan dengan ruang.

Telaah terhadap stimulasi terhadap hemisfer, lobus, area, maupun struktur/subwilayah membuktikan bagian-bagian otak memiliki fungsi yang berbeda-beda, tetapi terkoordinasi satu sama lain untuk membentuk sistem yang luar biasa. Fungsi-fungsi itu berhubungan dengan kondisi mental seseorang, misalnya rangsangan terhadap lobus tertentu seperti Parietal secara repetitive dapat mengurangi ketakutan dan kecemasan (Balderston dkk., 2020). Kemudian stimulasi pada Parietal dapat memperbaiki memori (Jia dkk., 2021).

2.6 Penelitian Terdahulu

Pemanfaatan EEG berkaitan dengan neuropragmatik, salah satunya, yakni: Politzer-Ahles (2020) pada penelitiannya yang berjudul “What can electrophysiology tell us about the cognitive processing of scalar implicatures?”. Dari penelitian ini, umpan balik elektrofisiologis dari otak dapat menunjukkan proses kognitif dari implikatur skalar. Respons otak yang muncul secara

neurosaintifik berguna untuk melihat bagaimana sesungguhnya responden memersepsi ujaran dan bagaimana makna terbentuk di dalam otak. Oleh karena itu, neuropragmatik perlu dilakukan untuk memberikan interpretasi yang lebih luas daripada sebelumnya (Meibauer & Steinbach, 2011; I. Noveck, 2018).

Hasil perekaman EEG dapat dikaji lebih lanjut menggunakan metode Event-Related Potentials (ERP). Metode ini dapat mengukur respons otak terhadap stimulus yang diberikan. Berkaitan dengan neuropragmatik salah satu yang dapat dikaji adalah efek dari tindak tutur. Metode ERP ini telah disampaikan dalam berbagai literatur walaupun tidak hanya terbatas pada efek tindak tutur saja, tetapi juga pada efek stimulus di luar stimulus bahasa, misalnya Kappenman & Luck (2016); Luck, (2014); Luck & Kappenman, (2012). Sementara itu, kajian yang berkaitan dengan kebahasaan, seperti pengaruh aksen, pemahaman pertuturan, dan berbagai representasi mental dapat dideskripsikan dengan ERP pernah dilakukan oleh (Ferretti dkk., 2020; H. Jiang dkk., 2017; X. Jiang dkk., 2020; Rasenberg dkk., 2020; Rigoulot dkk., 2020)

Metode lain yang dapat dimanfaatkan untuk menginvestigasi neuropragmatik adalah metode Standardized Low Resolution Electromagnetic Brain Tomography (sLORETA) (Pascual-Marqui, 2002). Metode ini mampu menunjukkan aktivitas pada bagian otak sesuai area Brodmann sehingga fungsi aspek mental dapat diinterpretasikan dengan tepat. Penelitian menggunakan metode sLORETA pernah dilakukan pada aspek bahasa di antaranya Selpien dkk. (2015) dengan judul “Left dominance for language perception starts in the extrastriate cortex: An ERP and sLORETA study” dan Shibata dkk. (2016) dengan judul “Time course and localization of brain activity in humor comprehension: an ERP/sLORETA study”.

Berikut ini adalah penelitian terdahulu terkait tindakan dan efek perlokusi, efek tindak tutur dan efek hipnosis/hipnoterapi.

1) Penelitian Terdahulu Terkait Klasifikasi Tindak Illokusi dan Efek Perlokusi

Roth dkk. (2017) mengkaji “Diabetes and the Motivated Patient: Understanding Perlocutionary Effect in Health Communication”. Penelitian ini menemukan bahwa penyedia layanan kesehatan (PLK) kadang tidak menyadari

bahwa kata-kata mereka dapat memiliki efek negatif yang tidak disengaja pada kehidupan pasien. Studi ini menunjukkan bahwa orang dengan diabetes sering diberi tahu oleh PLK bahwa mereka "sembuh" atau dipuji atas kemajuan penurunan berat badan atau penurunan glukosa darah, dan pesan-pesan ini ditafsirkan oleh pasien dengan cara yang tidak terduga. Melalui analisis wacana, penelitian ini mengungkap cara ideologi memengaruhi respons pasien terhadap ucapan PLK dan bagaimana hal ini memengaruhi perawatan diri diabetes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada efek perlokusioner yang signifikan terhadap hasil kesehatan, baik secara positif maupun negatif. Temuan ini menyoroti pentingnya memperhatikan kekuatan kata-kata dan memahami orientasi ideologis pasien.

Darmayanti dkk. (2018) melakukan kajian berjudul "Language Aspects in Hypnosis Dental Therapy: Pragmatic and Stylistic Studies". Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengkaji beberapa aspek bahasa yang digunakan dalam praktik terapi gigi hipnosis. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan penyajian data deskriptif, dengan menggunakan teori Pragmatik, Stilistika, dan Analisis Percakapan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam praktik terapi gigi hipnosis terdapat beberapa langkah, yaitu Pra-Induksi, Induksi, *Deepening*, *Suggestion*, Terminasi, dan Pascahipnotik yang ditandai dengan aspek bahasa yang sistematis berdasarkan tindak tutur dan majas. (1) Bentuk dan jenis tindak tutur yang ditemukan dalam terapi gigi hipnosis adalah tindak tutur ilokusioner yang meliputi perintah langsung (direktif), pernyataan langsung (asertif), dan pernyataan tidak langsung (asertif). Selain itu, tindak tutur perlokusioner (respons berbicara) dapat diwujudkan secara verbal dan nonverbal. (2) Majas yang digunakan dalam terapi gigi hipnosis adalah klimaks, paralelisme, antitesis, dan repetisi. Semua strategi bahasa yang digunakan bertujuan untuk memberikan sugesti agar pasien merasa kurang nyeri dan tenang selama perawatan medis.

Bigunova (2018) melakukan penelitian berjudul "Illocutionary Aims and Perlocutionary Effect of Praise and Compliment Speech Acts in Modern English Literary Discourse". Penelitian ini membahas tujuan ilokusioner dan efek perlokusioner dari tindak tutur pujian dan pujian dalam wacana sastra berbahasa Inggris modern. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi keberhasilan

dan alasan penolakan penerima terhadap tindakan tutur tersebut juga dijelaskan. Penelitian ini juga melibatkan penelitian objek pujian terkait kualitas dan tindakan.

Di Rosa (2019) melakukan penelitian yang berjudul “Performative hate speech acts. Perlocutionary and illocutionary understandings in international human rights law”. Penelitian ini menganalisis tindak tutur kebencian (*hate speech*) dan dasar hukum-filosofisnya yang terkait dengan kebebasan berbicara, dengan menggunakan teori performativitas. Selain itu, penelitian ini menawarkan dua perspektif yang mungkin dalam menerjemahkan tuntutan filosofis ini ke dalam undang-undang positif dalam hukum hak asasi manusia: perspektif pertama berdasarkan konsepsi liberal tentang kebebasan sebagai non-interferensi dan pemahaman perlokusioner dari tindak tutur performatif; perspektif kedua mengadopsi interpretasi neo-republikan tentang kebebasan sebagai non-dominasi dan pemahaman ilokusioner dari tindak tutur. Penelitian ini berimplikasi = penerapan teori performativitas pada definisi hukum yang mengatur *hate speech*.

Hanford (2019) melakukan penelitian berjudul “Campaign Promises: A Complicated Way of Producing Perlocutionary Effects”. Penelitian ini membahas janji kampanye politik dan yang berbeda dari janji pada umumnya. Penelitian ini mengacu pada karya Searle, Austin, dan Wittgenstein, serta penelitian lainnya untuk menyelidiki perbedaan penting antara janji kampanye dan janji standar. Selain itu, janji kampanye berfungsi untuk memperkuat pandangan dunia dengan cara yang berbeda dari janji standar.

Tajudeen dkk. (2019) mengkaji “The Perlocutionary Effects of Cautionary Notices on Motoristusing Nigeria Highways”. Penelitian ini membahas efektivitas komunikasi dari papan peringatan di jalan raya Nigeria dalam mengatasi pelanggaran lalu lintas. Penelitian ini berfokus pada sikap pengendara terhadap papan peringatan dan tingkat perhatian yang diberikan oleh masyarakat pada papan peringatan tersebut. Temuan penelitian menunjukkan bahwa beberapa papan peringatan dianggap sebagai peringatan sementara yang lain dianggap kombinasi peringatan dan nasehat. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan papan peringatan telah membantu dalam menjaga ketertiban di jalan raya, terutama di kalangan pemilik kendaraan, dengan membuat mereka lebih sadar akan keamanan

dan membantu mencegah kematian yang dapat dihindari akibat kecepatan berlebihan dan pelanggaran lainnya.

Destiarlisa dkk., 2020) mengkaji “Pola Intonasi Tindak Tutur Direktif Berdasarkan Parameter Akustik Suara dalam Praktik Dental Hipnosis”. Penelitian ini membahas pola intonasi tindak tutur direktif yang terdapat dalam praktik dental hipnosis dibandingkan dengan tindak tutur direktif lainnya. Hasilnya menunjukkan bahwa tindak tutur direktif memiliki pola intonasi dengan formant yang lebih tinggi disbanding tindak tutur lainnya.

Kramsch (2020) mengkaji “I hope you can let this go”/“Ich hoffe, Sie können das fallen lassen”—Focus on the Perlocutionary in Contrastive Pragmatics”. Penelitian ini membahas pentingnya memperhatikan efek perlokusioner dari suatu ucapan dalam pragmatik, yang sebelumnya cenderung lebih fokus pada bentuk lokusioner dan kekuatan ilokusioner. Perhatian yang lebih besar terhadap perlokusioner membutuhkan pengamatan yang lebih mendalam terhadap konteks historis dan politik dalam produksi dan penerimaan ucapan, serta interpretasi sebagai proses performatif. Penelitian ini menggunakan data empiris berupa laporan pers mengenai tindak tutur tertentu oleh Donald Trump dan efek perlokusionernya, baik terhadap penerima ucapan maupun pembaca insiden yang dilaporkan dalam versi daring New York Times dan Die Zeit. Penelitian ini menunjukkan nilai dari fokus pada perlokusioner dalam studi wacana politik di era global ini. Selain itu, penelitian ini menunjukkan manfaat pedagogis dalam mempelajari tindak tutur perlokusioner dan efeknya dalam pengajaran bahasa komunikatif, daripada hanya fokus pada tindak tutur ilokusioner.

Dewi (2021) mengkaji “An Analysis of Illocutionary and Perlocutionary Speech Acts of An Instagram Online Shopping Account”. Penelitian ini menganalisis tindak tutur ilokusioner dan perlokusioner dari akun belanja *online* di Instagram. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tindak tutur dari akun belanja *online* merek internasional N.Y.X di Instagram. Tindak tutur ilokusioner bertujuan untuk menyatakan sesuatu untuk memengaruhi petutur agar melakukan aktivitas sesuai dengan maksud penutur. Berdasarkan data yang diperoleh, tindak tutur ilokusioner dari akun belanja *online* @nyxcosmetics berupa tindak tutur direktif dan ekspresif. Tindak tutur direktif meliputi perintah dan permintaan. Di

sisi lain, tindak tutur perlokusiner bertujuan untuk menggambarkan tindakan menawarkan pada seseorang.

Annisa & Suparto (2022) melakukan kajian berjudul “Directive Illocutionary and Perlocutionary Act in Now You See Me 1 Movie”. Penelitian ini menganalisis tindak tutur ilokusiner dan perlokusiner yang bersifat direktif dalam film Now You See Me 1 dan mencoba memahami cara penutur menyampaikan niat mereka dan cara lawan bicara merespons ucapan tersebut sebagai tindakan. Data penelitian dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif berdasarkan teori tindak tutur Austin dan teori tindak tutur ilokusiner direktif Searle dan Vanderveken. Data dikumpulkan dari dialog skrip film Now You See Me 1. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya 120 data tindak tutur ilokusiner direktif yang muncul dalam film, antara lain; bertanya, memerintah, mengarahkan, meminta, menyarankan, memohon, dan melarang. Terdapat 97 tindak tutur perlokusiner yang berhasil dan 23 tindak tutur perlokusiner yang tidak berhasil yang terjadi dalam film tersebut.

2) Penelitian Terdahulu Terkait Efek Tindak Tutur dalam Kajian Neuropragmatik

Berdasarkan hasil pencarian elektronik menggunakan metode PRISMA dengan kata kunci yang telah ditentukan didapatkan 1.737 artikel dari tahun 1999 s.d. 2022 (Nurhadi dkk., 2023). Kemudian kata kunci dipersempit (diinkluskikan) pada artikel yang mengandung kajian EEG dan ERP sehingga didapatkan 105 artikel. Setelah itu, dipilih artikel yang sesuai dengan kriteria, yakni sebanyak 34 artikel. Berikut ini adalah artikel yang masuk ke dalam kriteria berkaitan dengan kajian neuropragmatik yang berkaitan dengan efek tindak tutur, yakni: (Balconi & Amenta, 2008; Bambini dkk., 2016, 2019; M. Bastiaansen dkk., 2009; M. C. M. Bastiaansen dkk., 2002; Broderick dkk., 2021; Bröhl & Kayser, 2021; Coulson, 2004; Coulson & Lovett, 2010; Davidson & Indefrey, 2007; Domaneschi dkk., 2018; Egorova dkk., 2013; Gillis dkk., 2021.; Gisladdottir dkk., 2015, 2018; X. Jiang dkk., 2020b; Kong dkk., 2015; Lau dkk., 2008, 2013; Llanos dkk., 2021; Lui dkk., 2020; Masia dkk., 2017; Nieuwland dkk., 2010; Nieuwland & Kuperberg, 2008; I. A. Noveck & Reboul, 2008; Regel dkk., 2010; Rigoulot dkk., 2020; Roehm dkk.,

2004; Sarrett dkk., 2020; Sauppe dkk., 2021; Schirmer & Kotz, 2003; Sokoliuk dkk., 2021; Tomasello dkk., 2019; Van Berkum dkk., 2003; Yubiliana dkk., 2020).

Kajian terkait terbagi ke dalam tiga kelompok besar, yakni:

(1) Efek Rangsangan Kalimat/Ujaran Pendek dalam Konteks Percakapan

Terdapat artikel yang berkaitan dengan rangsangan berupa kalimat pendek dilakukan oleh Bastiaansen, van Berkum, & Hagoort (2002); Roehm, dkk. (2004); Davidson & Indefrey (2007); Amenta & Balconi (2008); Nieuwland & Kuperberg (2008); Coulson & Lovett (2010); Nieuwland, Ditman, & Kuperberg (2010); Regel, Coulson, & Gunter (2010); Bastiaansen, Magyari, & Hagoort (2010); dan Yubiliana dkk. (2020). Berkaitan dengan efek rangsangan kalimat/ujaran pendek dalam konteks percakapan didapatkan bahwa: (1) Efek tentatif terkait dengan pembangunan jejak memori kerja dari input linguistik. Hal ini berkaitan dengan pengetahuan bertahap yang muncul dalam percakapan. Data menunjukkan bahwa penyatuan sintaksis dicerminkan oleh sinkronisasi neuronal pada pita frekuensi beta yang lebih rendah; (2) Negasi tidak menimbulkan hambatan prinsipil bagi pembaca untuk segera menghubungkan kata-kata yang masuk dengan apa yang mereka anggap benar; (3) Makna skalar pragmatis dapat secara bertahap berkontribusi pada pemahaman kalimat, kontribusi ini bergantung pada faktor kontekstual. (4) Pengetahuan pragmatis tentang penutur dapat memengaruhi pemahaman bahasa 200 ms setelah permulaan kata kritis, serta proses neurokognitif yang mendasari tahap pemahaman selanjutnya (500-900 ms pasca-onset); (5) Jenis efek pertama terkait dengan deteksi pelanggaran (kategori kata) dalam kalimat yang terstruktur secara sintaksis, dan ditemukan di pita frekuensi alpha dan gamma. Jenis efek kedua sangat sensitif terhadap manipulasi sintaksis, dan (6) Perkembangan temporal dari efek praanggapan lebih awal pada klausa bawahan daripada klausa induk.

(2) Efek Rangsangan Tindak Tutur Literal dan Tidak Literal (Ironi dan Metafora)

Terdapat dua judul yang berkaitan dengan pemrosesan tindak tutur literal dan tidak literal (ironi), yakni Bastiaansen, van Berkum, & Hagoort (2002);

Davidson & Indefrey (2007); Amenta & Balconi (2008); Regel, Coulson, & Gunter (2010); Nieuwland, Ditman, & Kuperberg (2010); Bambini, dkk. (2016); Bambini, dkk. (2019); Lui, dkk. (2020); Sarrett, McMurray, & Kapnoula (2020); & Sokoliuk, dkk. (2021). Dari beberapa studi terkait rangsangan tindak tutur literal maupun tidak literal (ironi dan metafora) terutama terkait pemrosesan semantik (N400) dan pemrosesan sintaksis (P600) ditemukan bahwa (1) kata-kata yang merupakan pelanggaran menunjukkan peningkatan kekuatan yang lebih besar daripada kata yang sama dalam konteks kalimat yang benar, dalam interval 300–500 ms setelah onset kata; (2) Analisis kuartil menunjukkan bahwa untuk kedua jenis pelanggaran, efek pelanggaran rata-rata yang lebih besar dikaitkan dengan amplitudo relatif yang lebih rendah dari aktivitas osilasi, menyiratkan hubungan terbalik antara amplitudo ERP dan perubahan besaran daya terkait peristiwa dalam pemrosesan kalimat. (3) Peningkatan N400 yang terkait dengan kalimat ironis diamati meskipun tidak ada perbedaan signifikan secara statistik antara kalimat ironis dan non ironis. (4) N400 yang diamati untuk metafora terkait dengan aspek kontekstual, kemungkinan mengindeks ekspektasi kontekstual pada kata-kata yang akan datang yang memandu akses dan pengambilan leksikal, sedangkan P600 tampaknya mencerminkan proses interpretatif yang benar-benar pragmatis yang diperlukan untuk memahami metafora dan memperoleh makna penutur, dan (5) N400 menunjukkan proses leksikal/semantik tipikal metafora dan diperkuat oleh konteks sastra, negativitas berkelanjutan mungkin mencerminkan manipulasi beberapa makna dalam memori kerja, mungkin bertanggung jawab atas efek puitis.

(3) Efek Rangsangan Tindak Tutur Kontinu dalam Konteks Wacana

Terdapat kajian yang berkaitan dengan efek rangsangan yang berasal dari ujaran kontinu yang terdapat pada buku audio, fokusnya kajiannya bagaimana mekanisme otak memproses cerita tersebut, yakni dilakukan oleh van Berkum, dkk. (2003); Kong, Somarowthu, & Ding (2015); Llanos, dkk. (2021); Gillis, dkk. (2021); dan Broderick, dkk. (2021). Berkaitan dengan efek rangsangan tindak tutur kontinu (cerita) dalam konteks wacana

ditemukan beberapa hal, yakni: (1) Pendengar menghubungkan kata-kata lisan yang terbentang dengan wacana yang lebih luas dengan sangat cepat, setelah mendengar dua atau tiga fonem pertama saja, dan dalam banyak kasus jauh sebelum akhir kata; (2) Diskriminasi saraf terjadi pada perbedaan rangsangan aksentasi yang muncul pada latensi antara 100 dan 200 ms. Dalam latensi yang sama, petutur asli menunjukkan pemrosesan kontras aksentasi nada yang lebih kuat daripada petutur nonpribumi dalam memproses cerita; dan (3) Representasi linguistik yang muncul pada otak dilacak sama di cerita yang berbeda walaupun diucapkan oleh pembaca yang berbeda.

3) Penelitian Terdahulu Terkait Efek Hipnoterapi yang Menggunakan Analisis EEG

Maquet dkk. (1999) melakukan kajian berjudul “Functional Neuroanatomy of Hypnotic State”. Dari hasil kajiannya, ditemukan bahwa kondisi hipnosis memengaruhi kemunculan aktivitas di sebagian besar hemisfer kiri, sejumlah area kortikal termasuk oksipital, parietal, presentral, pramotor dan ventrolateral prafrontal korteks dan beberapa di hemisfer kanan, oksipital dan *anterior cingulate cortex*.

Pekala dkk. (2010) melakukan penelitian berjudul “Suggestibility, Expectancy, Trance State Effects, and Hypnotic Depth: I. Implications for Understanding Hypnotism.” Penelitian ini mengulas hubungan antara efek trans atau efek hipnosis, tingkat sugestibilitas, dan harapan, bagaimana semua itu dapat dinilai dengan PCI-HAP (Phenomenology of Consciousness Inventory: Hypnotic Assessment Procedure; Pekala, 1995). Selain itu, bagaimana variabel yang disebutkan di atas dapat berhubungan dengan sifat hipnosis/hipnotisme sebagai fungsi kedalaman hipnotis yang dilaporkan sendiri dibahas, bersama dengan bagaimana PCI-HAP dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur respons hipnotis dari yang lebih fenomenologis.

Hinterberger dkk. (2011) melakukan penelitian berjudul “Analysis of electrophysiological state patterns and changes during hypnosis induction”. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dideskripsikan bahwa ditunjukkan bahwa banyak perubahan keadaan fisiologis yang kurang lebih signifikan terjadi selama

sesi induksi trans hipnosis. Perubahan tersebut dapat divisualisasikan setelah mereferensikan nilai daya spektral ke garis dasar. Irama alfa yang meningkat, SMR, dan aktivitas beta di atas area motorik sensorik selama fase relaksasi fisik mungkin mengindikasikan relaksasi fisik karena SMR dan μ - ritme harus paling kuat dalam kondisi diam. Fase setelah induksi relaksasi fisik menunjukkan penurunan aktivitas PSD.

Baghdadi & Nasrabadi (2012) dalam studi yang berjudul “EEG phase synchronization during hypnosis induction”, peneliti menunjukkan bahwa, untuk subjek dengan kemampuan penerimaan sugesti hipnotis sedang dan rendah, sinkronisasi fase di rentang delta, teta, dan beta pada EEG terhipnosis lebih besar daripada di EEG saat bangun. Namun, pada subjek yang memiliki kemampuan penerimaan hipnosis sangat tinggi adalah sebaliknya dan secara statistik berbeda secara signifikan dari subjek dengan subjek yang memiliki kemampuan penerimaan hipnotis sedang atau rendah.

Velikova dkk. (2017) melakukan riset berjudul “Can the Psycho-Emotional State be Optimized by Regular Use of Positive Imagery?, Psychological and Electroencephalographic Study of Self-Guided Training”. Kemudian dilanjutkan oleh Velikova & Nordtug (2018) dengan riset berjudul “Self-guided Positive Imagery Training: Effects beyond the Emotions—A Loreta Study”. Kedua studi tersebut untuk menyelidiki efektivitas pelatihan imaji positif secara mandiri terhadap keadaan psiko-emosional dan fungsi kognitif pada subjek sehat, khususnya pada individu dengan depresi. Selain evaluasi subjektif, aktivitas elektroensefalografik (EEG) juga direkam saat peserta beristirahat dengan mata tertutup menggunakan 19-kanal EEG. Analisis EEG dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Low-resolution electromagnetic tomography (LORETA) untuk membandingkan kerapatan sumber arus dan konektivitas fungsional dalam jaringan otak sebelum dan setelah pelatihan.

Perri dkk. (2020) melakukan penelitian berjudul “Cerebral mechanisms of hypnotic hypoesthesia. An ERP investigation on the expectancy stage of perception”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki aktivitas otak persiapan, terutama selama PFC, selama tugas stimulasi pasif dengan sugesti hipnosis yang bertujuan untuk mengurangi sensasi. Dalam penelitian ini, para

peneliti menyelidiki aktivitas otak persiapan, yaitu ERP (Event Related Potential) yang mendahului stimulasi somatosensori. Untuk tujuan ini, para peneliti fokus pada apa yang disebut komponen negatif prafrontal (pN), aktivitas ERP pra-stimulus dan supramodal yang mencerminkan kontribusi PFC (Prefrontal Cortex) selama tahap ekspektasi stimulus. Analisis ERP menunjukkan bahwa aktivitas prastimulus mencakup dua gelombang lambat yang berbeda: pN dan sN, yang masing-masing mencerminkan pemrosesan Prefrontal Cortex (PFC) dan proses persiapan area somatosensorik sekunder. Jika dibandingkan dengan kondisi kontrol, hipnosis mengurangi kedua aktivitas prastimulus, dengan pN lebih besar.

Yubiliana dkk. (2020) mengkaji “Acoustic paramaters used in dental hypnosis practices”. Penelitian ini mengkaji ekspresi parameter akustik. Ekspresi parameter akustik adalah alat yang terdiri dari tiga parameter, yaitu durasi, nada, dan intensitas yang digunakan untuk mengukur seberapa efektif kalimat/frasa khusus dapat membawa keadaan kesadaran orang ke keadaan ketidaksadaran dengan memberikan beberapa sugesti. Alat ini bekerja dengan memodifikasi pikiran seseorang untuk mengubah rasa takut pasien terhadap perawatan gigi, misalnya, menjadi keadaan yang bertentangan. Dengan menggunakan alat ini, terapi gigi hipnosis dapat membantu mengatasi ketakutan pasien terhadap perawatan gigi dan meningkatkan hasil perawatan.

Tuominen dkk. (2021) melakukan kajian dengan judul “Segregated Brain State During Hypnosis”. Hasilnya ditemukan bahwa efek hipnosis terhadap lobus otak menggunakan *Transcranial Magnetic Stimulation-Electroencephalography* (TMS EEG). Dalam kajiannya disebutkan bahwa terdapat peningkatan aktivitas pada Parietal dan Oksipital. Pengukuran tersebut menghasilkan respons yang menjadi bukti memadai untuk membedakan kondisi otak sadar dan tidak sadar. Dalam kondisi hipnosis ditemukan penurunan aktivitas elektrik pada area Frontal.

Lu dkk. (2022) mengkaji fungsi Alpha dan Theta dalam kondisi hipnosis, hasilnya peningkatan gelombang Alpha dan Theta dapat membawa modifikasi perilaku yang positif seperti meningkatkan kesehatan dan mempermudah tidur. Gelombang Alpha dalam sinyal EEG menunjukkan berkurangnya kecemasan dan stres, yang mengarah pada kekebalan dan kreativitas yang lebih tinggi. Gelombang Alpha disebut sebagai "jembatan frekuensi" antara pikiran sadar (gelombang beta)

dan pikiran bawah sadar (gelombang theta). Gelombang theta biasanya terjadi saat sangat rileks atau menjelang waktu tidur seperti saat trans atau hipnosis dalam, yang juga penting untuk memicu ingatan yang mendalam dan memperkuat ingatan jangka panjang.

Bicego dkk. (2022) melakukan kajian berjudul “Neurophysiology of hypnosis in chronic pain”. Dalam kajiannya ia menemukan bahwa hipnosis berpengaruh terhadap manajemen rasa sakit kronis. Penelitian menyebutkan bahwa pemberian hipnosis menunjukkan penurunan persepsi nyeri, gangguan nyeri, depresi dan kecemasan, dan peningkatan kualitas hidup global pasien.

2.7 Posisi Teoretis Peneliti

Penelitian sebelumnya belum mengkaji efek hipnosis/hipnoterapi yang dikhususkan pada efek perlokusi tuturan, khususnya tuturan direktif. Seluruh studi merupakan kajian yang bersifat eksperimental. Kajian ini berfokus pada masalah elektroensefalografi khususnya efek yang ditimbulkan dari tindak tutur, baik penggunaan ujaran/kalimat pendek dalam konteks percakapan, kemudian pemrosesan tindak tutur literal dan tidak literal berupa ironi maupun metafora, kemudian efek rangsangan tindak tutur dalam konteks kewacanaan. Studi yang ada lebih banyak berfokus pada pembahasan EEG dengan *time series based analysis* dengan metode ERP terutama untuk menginvestigasi N400 yang berkaitan dengan aspek semantik dan P600 yang berkaitan dengan aspek sintaksis, serta beberapa pemrosesan persepsi seperti pada N200, P300. Terdapat satu penelitian yang dengan pemanfaatan hipnosis dental dengan pendekatan EEG, tetapi fokus kajiannya adalah mengkaji parameter akustik, seperti durasi, nada, dan intensitas yang digunakan dalam praktik hipnosis dental. Namun, belum penelitian tersebut tidak berfokus pada klasifikasi tindak tutur direktif.

Berdasarkan hal ini dapat dideskripsikan bahwa penelitian yang memanfaatkan analisis EEG yang berfokus pada efek perlokusi tindak tutur direktif sejauh dilakukan pencarian belum ditemukan. Penelitian terdahulu mengkaji beragam efek tuturan dengan pendekatan elektroensefalografi, tetapi analisis yang dilakukan masih berfokus pada penggunaan analisis ERP. Padahal di luar itu, analisis lain seperti perubahan frekuensi dan pencitraan otak, misalnya dengan

Standardized Low Resolution Electromagnetic Tomography (sLORETA) bisa menunjukkan besar efek yang diberikan terhadap frekuensi tertentu, serta bagian otak yang aktif/merespons ketika diberi tuturan. Terdapat salah satu penelitian terdahulu menggunakan pendekatan LORETA, tetapi fokus kajiannya pada imaji positif (*positive imagery*) dan tidak difokuskan pada tindak tutur tertentu. Selain itu, beberapa kajian efek tuturan yang ada, khususnya efek perlokusi belum dikhususkan pada tindak tutur dalam praktik hipnoterapi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, peneliti memosisikan diri untuk mengisi rumpang penelitian, yakni membahas efek perlokusi yang terdapat dalam tindak tutur direktif hipnoterapi.

BAB 3

METODE PENELITIAN

Pada Bab 3 akan disajikan Metode Penelitian. Metode penelitian dibagi menjadi lima subbab, yakni: (1) Desain Penelitian, (2) Partisipan Perekaman, (3) Instrumen Penelitian Elektroensefalografi (4) Pengumpulan Data, dan (5) Analisis Data.

3.1 Desain Penelitian

Secara umum penelitian ini memakai metode campuran (*mixed methods*). Disebut sebagai metode campuran karena penelitian ini mengintegrasikan dua metode penelitian, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Sugiyono (2013) menyebutkan bahwa penelitian dengan metode campuran merupakan satu tipe penelitian saat metode kuantitatif dan kualitatif digunakan secara bersamaan dalam suatu kegiatan penelitian. Pemanfaatan metode campuran memiliki tujuan agar data yang didapatkan lebih komprehensif, lebih valid, lebih konsisten, dan lebih objektif. Metode campuran terutama dimanfaatkan dalam paradigma pragmatis. Penggunaannya berfokus pada analisis data naratif dan data numerik (Teddlie & Tashakkori, 2009).

Metode campuran dalam penelitian ini memanfaatkan studi kasus metode campuran (*mixed methods case study design*). Studi kasus yang dimaksudkan dalam penelitian ini tepatnya adalah studi kasus berganda (*multiple case study*). Creswell (2014) menyatakan bahwa pemanfaatan desain ini digunakan untuk melakukan pengembangan dan menghasilkan generalisasi suatu simpulan berdasarkan kasus-kasus yang ditelaah melalui pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif, serta dapat pula dilakukan integrasinya. Kasus-kasus yang disebutkan dalam penelitian ini adalah klasifikasi tindak tutur direktif, serta efek yang dihasilkannya.

Metode campuran dapat menggunakan salah satu dari dua jenis pendekatan, yakni pendekatan deduktif dan pendekatan induktif. Pendekatan deduktif dilakukan dengan cara menentukan kasus di awal penelitian kemudian melakukan dokumentasi perbedaan antara kasus-kasus yang ada melalui data kualitatif dan kuantitatif. Sementara itu, pendekatan induktif dilakukan dengan cara

mengumpulkan dan menganalisis data kuantitatif dan kualitatif terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan membentuk kasus atau kasus-kasus. Kemudian hasil dari analisis terhadap kasus-kasus yang ada dibandingkan satu sama lain. Pemanfaatan kasus berganda dengan pendekatan induktif ditujukan untuk menyusun suatu generalisasi. Penelitian ini berupaya menyusun generalisasi dari kasus-kasus berganda yang ditemukan. Oleh karena itu, pendekatan induktif digunakan dalam penelitian ini.

Pendekatan induktif akan dipakai untuk menginterpretasikan unsur-unsur, di antaranya klasifikasi fungsi dan jenis tindak ilokusi pada tindak tutur direktif dalam hipnoterapi, efek perlokusi tindak tutur direktif terhadap kondisi mental, dan efek perlokusi tindak tutur direktif terhadap citra otak. Untuk menelaah klasifikasi akan digunakan teori pragmatik, khususnya Model Enaksi untuk mengklasifikasikan jenis tindak tutur berdasarkan ciri-ciri verba tindak tuturnya (VTT), sementara fungsi tindak tutur akan diklasifikasikan berdasarkan Skala Keterusterangan (*Directness Scale*). Sementara itu, untuk menginterpretasikan efek perlokusi terhadap kondisi mental dan citra otak, analisis neuropragmatik yang akan digunakan adalah analisis Power Spectral Density (PSD) dan analisis analisis Standardized Low Resolution Electromagnetic Brain Tomography (sLORETA). Analisis dilakukan terhadap data elektroensefalografi (EEG) yang mencakup gelombang otak (*brain wave*) dan peta otak (*brain mapping*) (Pascual-Marqui, 2001, 2002c; Pascual-Marqui dkk., 1994, 1999).

Dalam penelitian ini akan dimanfaatkan juga metode eksperimen. Metode eksperimen dalam penelitian ini dirancang dalam bentuk studi kasus satu kesempatan (*one shot case study*). Dalam studi kasus satu kesempatan, peneliti mengelola perlakuan (stimulus) dan kemudian melakukan tes akhir untuk menentukan efek perlakuan (stimulus) (Mertens, 2015). Dalam penelitian ini, perilaku awal disebut Prastimulus, kemudian efek perlakuan didasarkan pada tuturan yang mengandung verba tindak tutur (VTT) direktif tertentu yang nanti diklasifikasikan dalam penelitian ini. Tidak hanya itu, pada penelitian ini juga digunakan teknik deskriptif karena akan memanfaatkan analisis lebih lanjut untuk menghasilkan simpulan.

Pendekatan induktif eksperimental ini kemudian disajikan dalam alur desain berupa *Exploratory Sequential Design*. *Eksploratory design* adalah jenis penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk menjelajahi area pengetahuan yang masih sedikit diketahui atau untuk menyelidiki kemungkinan melakukan penelitian tertentu. Disebut juga studi kelayakan atau studi pendahuluan ketika penelitian dilakukan untuk menentukan layak tidaknya dilakukan investigasi yang lebih mendalam dan mendetail. Berdasarkan penilaian yang dilakukan selama penelitian eksplorasi, penelitian lengkap dapat dilakukan kemudian (Kumar, 2011). Studi eksplorasi juga dilakukan untuk mengembangkan, menyempurnakan, dan/atau menguji alat dan prosedur pengukuran. Kemudian disebut *sequential* karena setelah tahap eksploratori akan dilakukan kajian mendalam terkait hasil yang sudah dieksplorasi sebelumnya.

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data kualitatif kemudian diikuti dengan pengumpulan data kuantitatif. Data kualitatif dimaksudkan untuk dapat menghasilkan klasifikasi yang akan menentukan stimulus pada pengumpulan data kuantitatif (Cresswell & Plano Clark, 2018). Sementara itu, metode kualitatif dalam penelitian ini digunakan untuk menjawab rumusan masalah pertama, yakni: “Apa saja fungsi dan jenis tindak ilokusi direktif yang terdapat dalam hipnoterapi?” Kemudian metode kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk menjawab rumusan masalah kedua dan ketiga, yakni: “Bagaimana efek perlokusi tindak tutur direktif dalam hipnoterapi terhadap perubahan kondisi mental berdasarkan perbedaan rentang frekuensi?” dan “Bagaimana efek perlokusi tindak tutur direktif dalam hipnoterapi terhadap citra otak berdasarkan Standardized Low Resolution Brain Electromagnetic Tomography (sLORETA)?”.

Sesuai dengan yang telah disebutkan sebelumnya, metode kuantitatif yang dipakai dalam penelitian ini akan memanfaatkan metode eksperimental. Metode eksperimental dalam penelitian ini disusun secara sistematis dengan menggunakan dua variabel berbeda, yakni: variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Desain eksperimen dalam penelitian ini menggunakan *preexperimental design*. Penelitian ini tidak menggunakan kelas kontrol. *Preexperimental design* yang dipakai adalah dengan desain satu grup prates dan pascates. Pemilihan desain seperti ini dipilih dengan alasan bahwa hasil perlakuan

dalam penelitian dapat lebih akurat ketika membandingkan keadaan sebelum dan setelah perlakuan atau *treatment* diberikan. Selain itu, penelitian ini bersifat prospektif karena merujuk pada desain yang memilih satu waktu tertentu dan mempelajari yang terjadi pada kasus setelah waktu tersebut (Axxin & Pierce, 2006). Untuk itulah, bagian eksperimen ini mendasari hasil interpretasi kuantitatif yang nanti dilakukan. Berikut ini bagan 3.1 desain eksperimental satu grup prates dan pascates.

O₁ X O₂

Bagan 3.1 Desain Eksperimental Satu Grup Prates dan Pascates

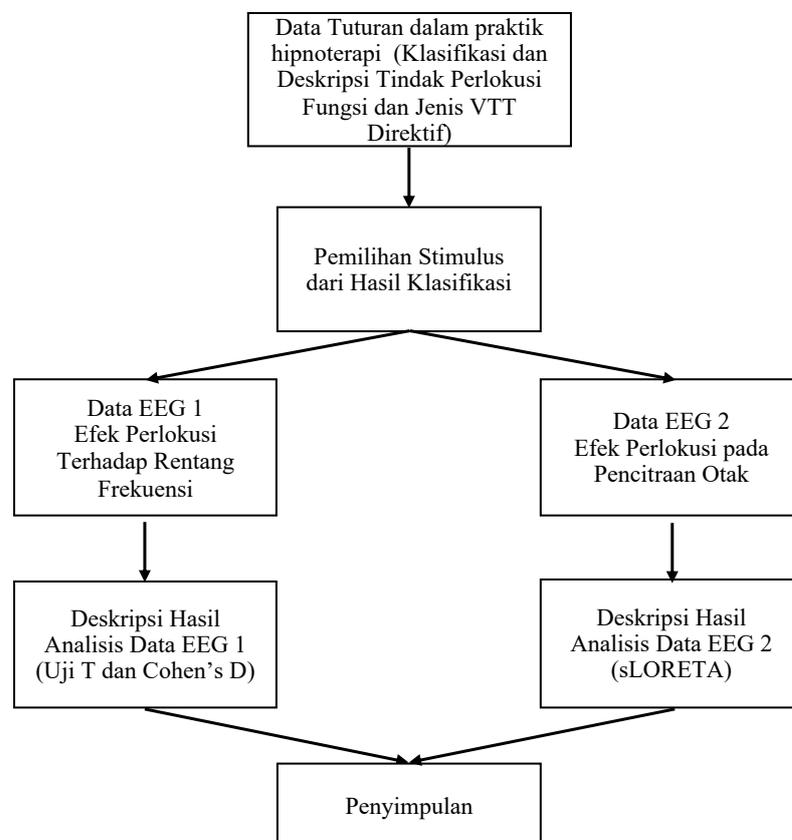
Ket.:

O₁ : Nilai prates (Prastimulus)

O₂ : Nilai pascates (Stimulus VTT/Varian VTT)

Kemudian berikut ini disajikan alur desain keseluruhan dari penelitian ini.

Alur desain yang dimaksudkan disajikan dalam Bagan 3.2 di bawah ini.



Bagan 3.2 Desain Penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yakni pengumpulan data kualitatif dan pengumpulan data kuantitatif. Kedua data dalam penelitian ini merupakan dua jenis data yang berbeda dan dikumpulkan dengan cara yang berbeda. Berikut ini disajikan pemaparan kedua jenis pengumpulan data tersebut dalam penelitian ini.

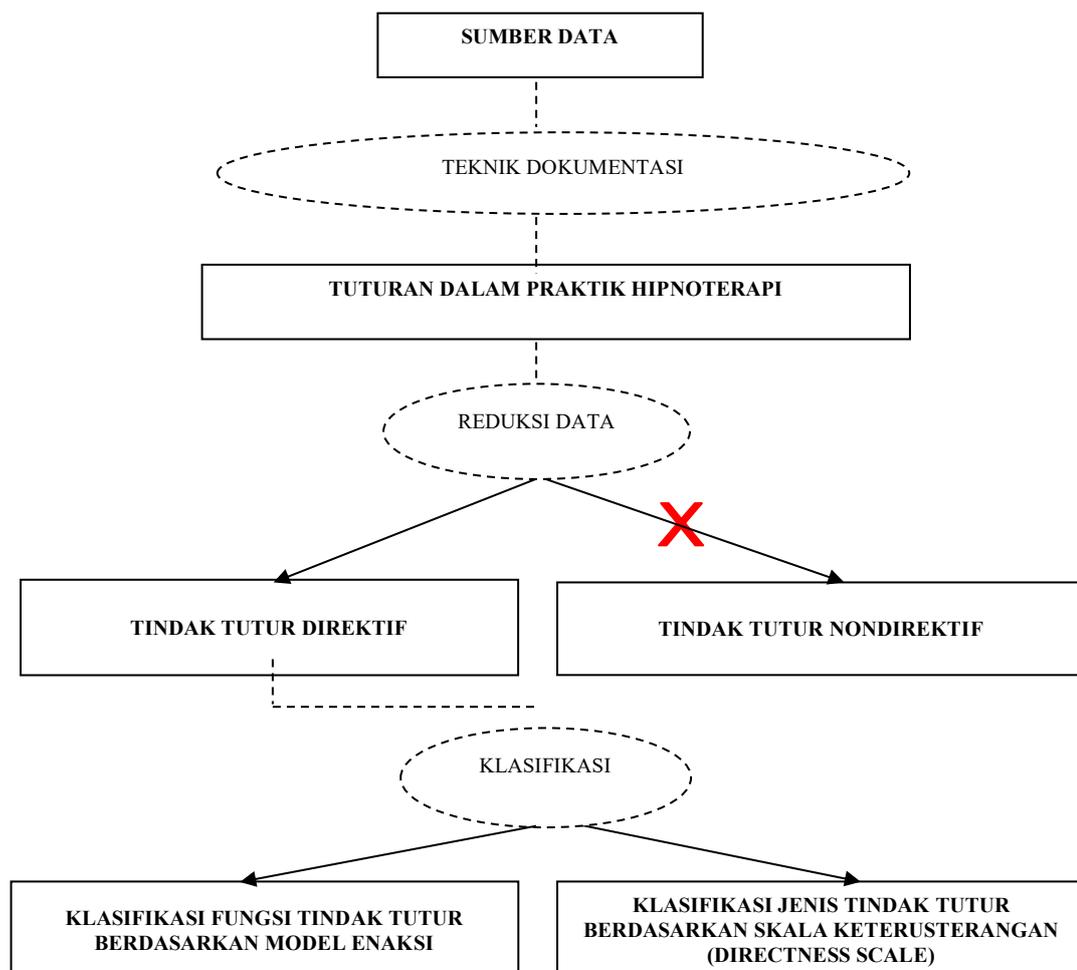
3.2.1 Pengumpulan Data Kualitatif

Bagian ini merupakan bagian pertama dari proses pengumpulan data keseluruhan. Tujuan dilakukannya pengumpulan data kualitatif dalam penelitian ini adalah untuk dapat memperoleh pemahaman mendalam tentang fenomena yang diteliti dan memperoleh gambaran yang komprehensif tentang variabel yang dilibatkan dalam penelitian, yakni klasifikasi tindak ilokusi direktif berdasarkan fungsi dan jenis tindak tutur. Pengumpulan data kualitatif ini menjadi penting karena data kualitatif yang nantinya dianalisis akan digunakan untuk melaksanakan langkah pengumpulan data berikutnya. Tujuannya utamanya ada dua, yakni: (1) data kualitatif tindak ilokusi direktif akan digunakan untuk menyusun stimulus; (2) data kualitatif tindak ilokusi direktif akan digunakan untuk menentukan variabel bebas dalam penelitian ini.

Data kualitatif dapat salah satunya dianalisis dengan menggunakan pendekatan *grounded theory* untuk menghasilkan temuan. Data kualitatif dalam penelitian ini berasal dari bagian induksi hipnoterapi yang terdapat dalam skrip dari Modul Hypnotherapy Indonesian Board of Hypnotherapy (IBH). Modul IBH digunakan karena IBH merupakan organisasi hipnoterapi terbesar di Indonesia. Tercatat di situs resmi IBH, sudah 38.462 anggota di organisasi ini. Untuk itu, modul ini sudah dibaca puluhan ribu orang. Terdapat lima induksi yang digunakan dari skrip tersebut. Dipilihnya bagian induksi karena bagian induksi merupakan aspek penting dalam proses hipnosis karena bagian induksi merupakan kondisi perubahan dari kondisi sadar ke bawah sadar. Induksi pertama *Progressive Relaxation* (PR), *Dave Elman* (DE), *Ericksonian Environmental* (EE), *Flower Method* (FM), dan *Eye Fixation*.

Data tindak tutur kemudian diklasifikasikan dan diberi penanda tindak tutur direktif dan tindak tutur nondirektif. Data tindak tutur direktif dimasukkan ke dalam kartu data dan diberi nomor/kode sesuai dengan fungsi verba tindak tutur berdasarkan Model Enaksi dan jenis tindak tutur berdasarkan Skala Keterusterangan (*Directness Scale*) verba tindak tutur. Sementara itu, ditemukan data nondirektif (berupa tindak tutur asertif dan ekspresif), dalam penelitian ini tetap direduksi, tetapi tetap menjadi bagian yang distimuluskan kepada responden. Selain itu, perlu dipahami bahwa seluruh konteks tindak tutur ini mungkin tidak terjadi dalam proses bertutur dalam pertuturan “keadaan normal/sehari-hari”. Konteks tuturan ini disiapkan dan lazim dilakukan dalam praktik hipnoterapi dalam proses menyembuhkan penyakit psikis dari subjek.

Untuk mengilustrasikan pengumpulan data kualitatif dalam penelitian ini, alurnya ditunjukkan dalam bagan 3.3 berikut ini.



Bagan 3.3 Alur Pengumpulan Data Kualitatif

3.2.2 Pengumpulan Data Kuantitatif

Pengumpulan data kuantitatif dilakukan dengan melakukan perekaman elektroensefalografi. Pada bagian ini akan dijelaskan tiga hal berhubungan dengan perekaman elektroensefalografi, yakni (1) partisipan; (2) stimulus, dan (3) prosedur.

3.2.2.1 Partisipan Perekaman Elektroensefalografi

Penelitian ini melibatkan sebanyak 39 responden yang terdiri dari 10 laki-laki dan 29 perempuan berusia 18-22 tahun (data partisipan dapat dilihat pada lampiran). Seluruh partisipan adalah penutur jati bahasa Indonesia yang tidak kidal (kiri dari lahir). Para responden yang dipilih tidak boleh memiliki riwayat gangguan pendengaran dan neurologis terdiagnosis, serta tidak pernah mengikuti meditasi berat dalam tiga bulan terakhir. Seluruh responden telah memberikan persetujuan tertulis (*consent form*) setelah diberi penjelasan utuh terkait kegiatan eksperimen yang akan dilakukan dan efek yang ditimbulkan dari stimulus yang diberikan. Seluruh responden diwawancarai dan disiapkan untuk menerima proses induksi hipnoterapi. Setelah menyelesaikan rangkaian pengumpulan data para responden mendapatkan honorarium. Pelaksanaan penelitian EEG dilakukan di ruangan berpenghalang dinding partisi (kubikel) dengan gangguan minimal, yakni minim gangguan suara, pendingin udara tidak dinyalakan, dan lampu tidak menyorot langsung ke responden. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi gangguan pada hasil perekaman EEG, serta responden tidak menerima distorsi lingkungan di luar stimulus yang diberikan. Interaksi selama pemberian stimulus yang dilakukan adalah mengangkat tangan responden sesuai isi stimulus yang diberikan. Gambar 3.1 di bawah ini merupakan dokumentasi foto ketika responden menerima stimulus hipnoterapi.



Gambar 3.1 Responden Ketika Diberi Stimulus Hipnoterapi dan Dilakukan Perekaman Data EEG

3.2.2.2 Stimulus Perekaman Elektroensefalografi

Stimulus dalam penelitian ini menggunakan stimulus audio. Stimulus audio ini berisi suara hipnoterapis yang mempraktikkan salah satu dari lima induksi yang menjadi sumber data tuturan dalam penelitian ini. Stimulus induksi yang dipilih adalah stimulus yang memenuhi kriteria inklusi yang ditentukan pada Bab 4. Durasi audio yang digunakan sepanjang 12 menit 10 detik. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah pemilihan stimulus induksi yang memiliki varian terbanyak dari fungsi dan jenis tindak tutur direktif. Pemilihan stimulus akan dipilih yang paling representatif sehingga tetap akan mewakili setiap fungsi dan jenis tindak tutur direktif yang ada. Stimulus audio ini diputarkan melalui perangkat laptop dan dihubungkan ke *earphone* untuk diperdengarkan pada responden. *Earphone* yang digunakan dilengkapi dengan *noise cancelation* sehingga selama diberikan stimulus para responden hanya akan mendengar suara yang berasal dari audio hipnoterapi saja sehingga tidak terdistraksi oleh suara di luar audio. Pada penelitian ini unsur-unsur suprasegmental tidak difokuskan untuk diteliti, tetapi unsur-unsur tersebut turut distimuluskan melalui audio. Unsur suprasegmental dapat memiliki pengaruh terhadap responden, tetapi tidak dianalisis. Namun dapat dipastikan setiap partisipan menerima tindak tutur dengan unsur suprasegmental yang sama karena setiap partisipan menerima stimulus audio yang sama pula.

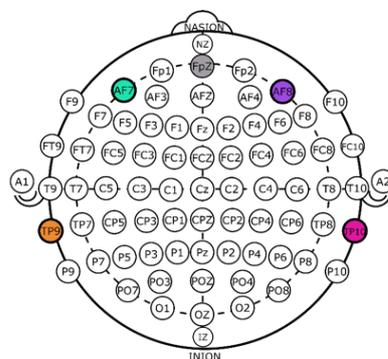
3.2.2.3 Prosedur Perekaman Elektroensefalografi

Setelah klasifikasi dilakukan kemudian dilakukan proses pengumpulan data kuantitatif dilakukan pada tahap kedua penelitian. Pada bagian ini, setelah hasil

analisis data kualitatif didapatkan. Dalam tahap ini, peneliti dapat menggunakan metode pengumpulan data kuantitatif, berupa pengukuran, tes atau survei. Tujuan dari pengumpulan data kuantitatif adalah untuk menguji hipotesis yang dihasilkan dari analisis data kualitatif. Data kuantitatif dapat dianalisis dengan menggunakan teknik statistik, seperti uji beda rata-rata, uji korelasi, atau analisis regresi.

Teknis pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan observasi, berupa: perekaman dan pengukuran EEG. Perekaman dan pengukuran EEG dilakukan dengan perangkat keras Muse Headband S dan Muse Headband 2. Kemudian perangkat ini dihubungkan ke gawai menggunakan *Bluetooth* untuk dapat dikontrol dengan perangkat lunak Mind Monitor. Muse Headband telah divalidasi untuk dapat digunakan sebagai alat penelitian EEG dalam beberapa artikel di antaranya: (Amico, 2020; Cannard dkk., 2021; Krigolson, Williams, & Colino, 2017; Krigolson, Williams, Norton, dkk., 2017). Perangkat keras berupa perangkat EEG dengan empat kanal perekaman dan 1 kanal referensi dan sampel perekaman 300Hz dan dihubungkan melalui Bluetooth ke gawai (*handphone*) yang sudah terinstalasi Mind Monitor. Dari perangkat-perangkat tersebut akan dilakukan perekaman sinyal listrik di otak melalui elektroda yang dipasang berdasarkan titik Sistem Internasional 10-20, yakni pada: AF7 (Anterior Frontal 7), AF8 (Anterior Frontal 8), TP9 (Temporo Parietal 9), TP10 (Temporo Parietal 10), dan FpZ (Frontal Polar Z) sebagai titik referensi. Angka ganjil menunjukkan bagian kiri otak, sementara angka genap menunjukkan bagian kanan otak. Sementara itu, Z menunjukkan bagian central/utama.

Untuk memudahkan visualisasi lokasi letak elektroda disajikan dalam gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.2 Titik Pemasangan Elektroda Sistem Internasional 10-20

Dalam proses pengumpulan data tentunya dibutuhkan prosedur. Prosedur pengumpulan data EEG untuk mendeskripsikan efek perlokusi tindak tutur direktif hipnoterapi pada aktivitas otak.

- 1) Perekaman data EEG pada saat tuturan dalam praktik hipnoterapi diberikan;
- 2) Penomoran pada *file* rekaman EEG responden berdasarkan jenis kelamin, urutan pengambilan data, nomor kode responden, dan
- 3) Pemeriksaan ulang hasil perekaman data mentah (RAW) EEG.

Untuk mengilustrasikan pengumpulan data EEG, pada bagan 3.4 ditunjukkan alurnya.



Bagan 3.4 Alur Pengumpulan Data EEG

3.3 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yakni analisis data kualitatif dan kemudian dilanjutkan dengan analisis data kuantitatif. Berikut ini pemaparan dari kedua jenis analisis tersebut di dalam penelitian ini.

3.3.1 Analisis Data Kualitatif

Analisis data dalam penelitian ini akan memanfaatkan metode padan. Metode padan menggunakan perangkat yang penentunya berada di unsur eksternal bahasa. Unsur bahasa yang dikaji dalam penelitian ini ialah makna dan maksud tuturan. Tuturan kemudian diklasifikasikan berdasarkan fungsi dan jenis tindak tutur. Fungsi tindak tutur dianalisis menggunakan Model Enaksi, sementara jenis tindak tutur dikaji menggunakan Skala Keterusterangan (*Directness Scale*). Kemudian dari data terklasifikasi dipilih induksi hipnoterapi yang memiliki jumlah variasi Model Enaksi dan Skala Keterusterangan paling bervariasi/paling lengkap. Induksi ini nanti akan digunakan sebagai stimulus untuk pengumpulan data eksperimennya.

Analisis data kualitatif berikutnya dilakukan pada penyajian hasil data kuantitatif. Analisis data kualitatif tersebut memanfaatkan pendekatan neuropragmatik, terutama untuk mendeskripsikan efek perlokusi tindak tutur direktif terhadap kondisi mental dari setiap gelombang (Delta, Theta, Alpha dan Beta). Berdasarkan ini, hasil analisis data deskriptif dapat menunjukkan efek perbedaan setiap tindak tutur direktif berdasarkan jenis dan fungsinya terhadap frekuensi tertentu, serta menunjukkan kualitas besar dan kecilnya efek.

Analisis neuropragmatik data kualitatif juga dilakukan untuk mendeskripsikan efek perlokusi tindak tutur direktif terhadap citra otak. Hal ini dilakukan untuk mendeskripsikan efek tindak tutur direktif terhadap hemisfer, lobus, area dan struktur otak. Selain itu, analisis neuropragmatik dilakukan untuk mendeskripsikan fungsi dari area dan struktur otak yang dipengaruhi tindak tutur direktif.

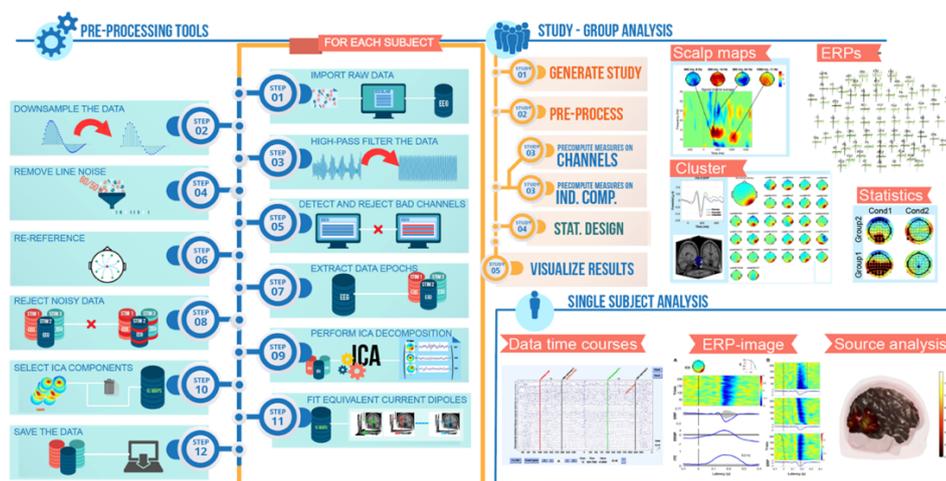
3.3.2 Analisis Data Kuantitatif

Pada analisis data kuantitatif, dimanfaatkan sejumlah perangkat lunak. Data yang telah dikumpulkan berbentuk Comma Separated Values (.csv) berupa *RAW Data EEG*. Data ini kemudian diolah dengan menggunakan EEGLab 2022.0 untuk diubah ke dalam format Tab Delimited (.txt) agar dapat dibuka tidak hanya di EEGLab, tetapi juga di LORETA Key. Hasil pengolahan data kemudian diberi kode sesuai dengan nomor responden. Misalnya, Responden 1 diberi nama R01.

Kemudian data yang telah diubah diinterpolasi untuk menghilangkan saluran bisi. Kemudian difilterisasi pada rentang 1-30Hz. Rentang ini dipilih karena mewakili empat frekuensi berbeda yang akan dikaji dalam penelitian ini, yakni Delta, Theta, Alpha, dan Beta. Untuk menghasilkan data yang baik, dilakukan *artifact rejection* dengan dua langkah, yakni secara manual dengan mengecek satu per satu data. Kemudian dilakukan juga secara otomatis dengan dekomposisi *Independent Component Analysis (ICA)* ‘Analisis Komponen Bebas (Delorme dkk., 2011). Kemudian hasil pengolahan ini disimpan kembali dengan nama, misalnya untuk responden 1 R01-ICA.

Algoritma ICA bertujuan mengisolasi EEG artefaktual dan EEG yang dihasilkan aktivitas elektrik saraf dengan menghilangkan sinyal yang dihasilkan oleh gerakan mata, gerakan otot, dan garis artefak kebisingan dan juga untuk memisahkan sumber listrik otak yang berhubungan dengan suatu perilaku yang akan dikaji. Dengan demikian, hasil yang didapatkan akan berfokus pada aktivitas elektrik di otak saja. EEGLab sudah disertai dengan algoritma ICA sehingga data yang dihasilkan setelah prapemrosesan memiliki tumpang tindih temporal yang minimal (Brunner dkk., 2013; Delorme dkk., 2011; Delorme & Makeig, 2004).

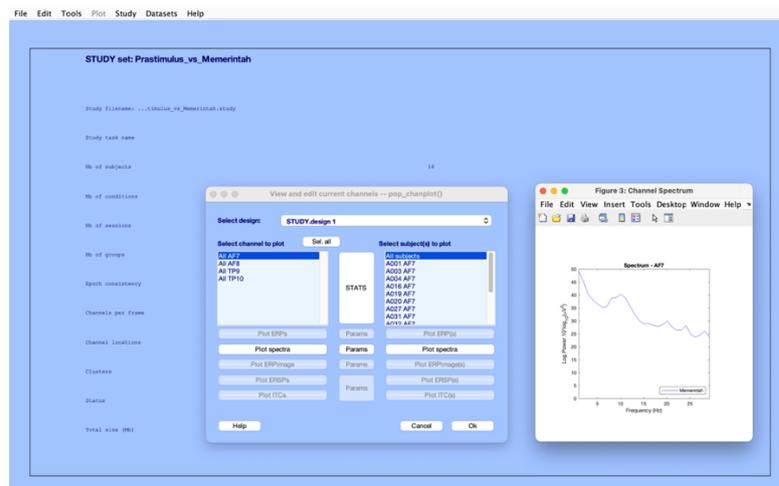
Berikut adalah alur prapemrosesan data sampai dengan pemrosesan EEG grup studi dan analisis subjek tunggal yang ditunjukkan gambar 3.3.



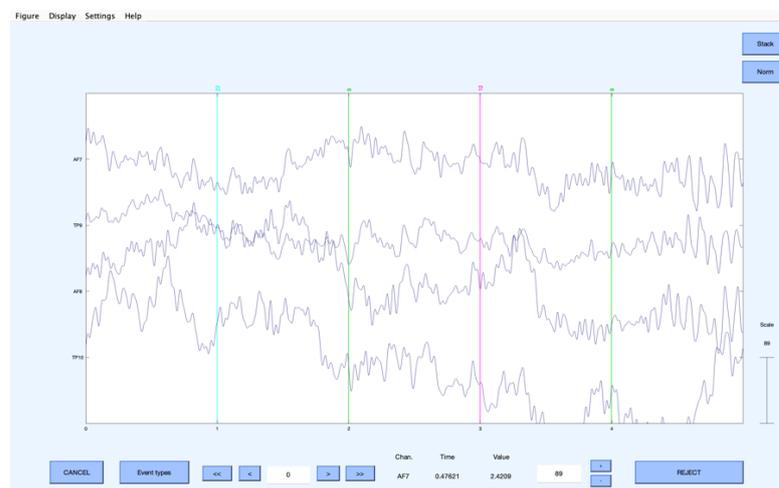
Gambar 3.3 Alur Prapemrosesan dan Pemrosesan Data EEG di EEGLab (mengikuti https://eeglab.org/#The_EEGLAB_Tutorial_Outline)

Namun, penelitian ini hanya akan memanfaatkan analisis grup studi dengan pemanfaatan statistika untuk membandingkan beberapa kondisi yang berbeda

sesuai dengan klasifikasi VTT yang ditemukan. Hasil analisis data EEG berupa EEG Power Spectra (Daya Spektrum) dari bentuk grafik akan diklasifikasikan berdasarkan rentang frekuensi berbeda, yakni Delta (1-4Hz), Theta (4-8Hz), Alpha (8-13Hz), dan Beta (1-30Hz) pada 4 kanal berbeda, yakni AF7, TP9, AF8 dan TP10 (ganjil menunjukkan area kiri, genap menunjukkan area kanan). Berikut adalah tampilan Analisis Grup studi EEG Power Spectra pada perangkat lunak EEGLab yang ditunjukkan oleh gambar 3.4 dan gambar 3.5



Gambar 3.4 Tampilan Analisis Grup studi EEG Power Spectra pada Perangkat Lunak EEGLab



Gambar 3.5 Tampilan RAW Data pada Browser EEGLab

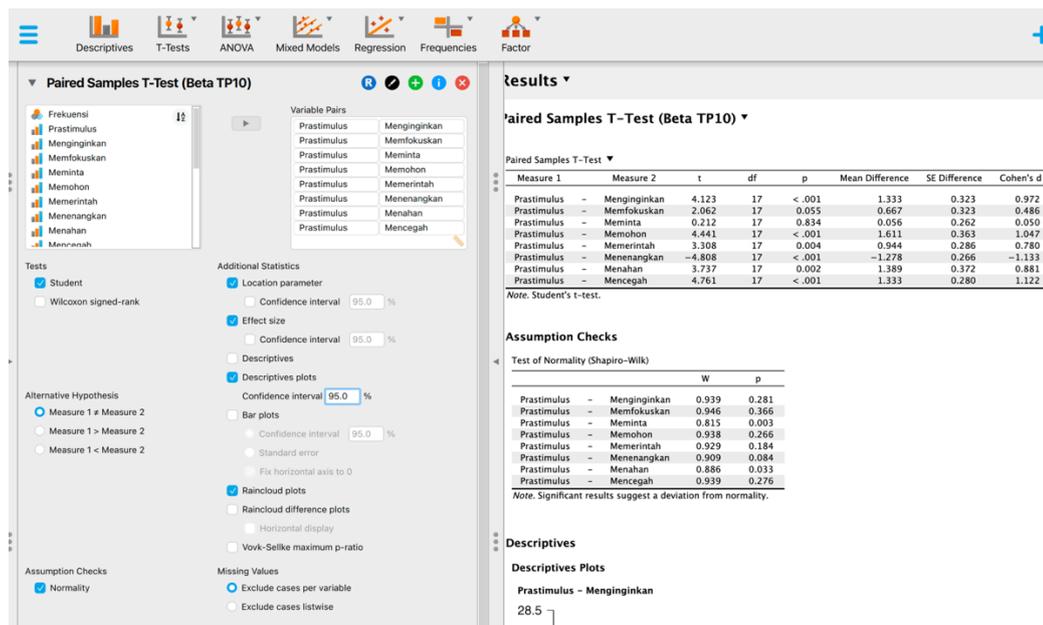
Hasil klasifikasi nilai Daya Spektrum pada setiap klasifikasi rentang frekuensi menunjukkan kerapatan daya yang dihasilkan ketika memproses stimulus tertentu pada rentang frekuensi tertentu. Hasil klasifikasi ini kemudian diolah menggunakan perangkat statistika, JASP (<https://jasp-stats.org/>). Analisis spektrum

daya yang digunakan tidak digunakan untuk mengkaji data EEG menjadi *time based series analysis*, tetapi hanya mempergunakan analisis frekuensi (*frequency based analysis*).

Klasifikasi spektrum daya kemudian diuji dengan Paired Sample T Test dan Cohen's D Test. Analisis Paired Sample T Test dan Cohen's D Test Uji-t dikenal sebagai Uji-T Sampel Dependen berfungsi untuk membandingkan rata-rata antara dua kelompok terkait pada data kontinu yang sama suatu variabel tak bebas (Goss-Sampson, 2019). Dalam penelitian ini, analisis tersebut digunakan untuk menguji perbedaan statistik rata-rata dua kelompok antara data EEG Prastimulus pada frekuensi tertentu dibandingkan dengan data EEG Stimulus VTT tertentu, serta menguji besar kecilnya efek yang ditimbulkan. Dengan demikian, dapat diketahui efek perlokusi dari tindak tutur terhadap rentang frekuensi tertentu pada kanal tertentu, serta besar kecilnya efek yang ditimbulkan. Selain data berupa penghitungan statistik, pada penelitian ini akan disajikan data dalam bentuk tabel dan plot deskriptif, untuk menunjukkan perbedaan antara satu VTT dengan VTT lainnya. Gambar-gambar berikut ini menunjukkan tampilan perangkat lunak JASP.

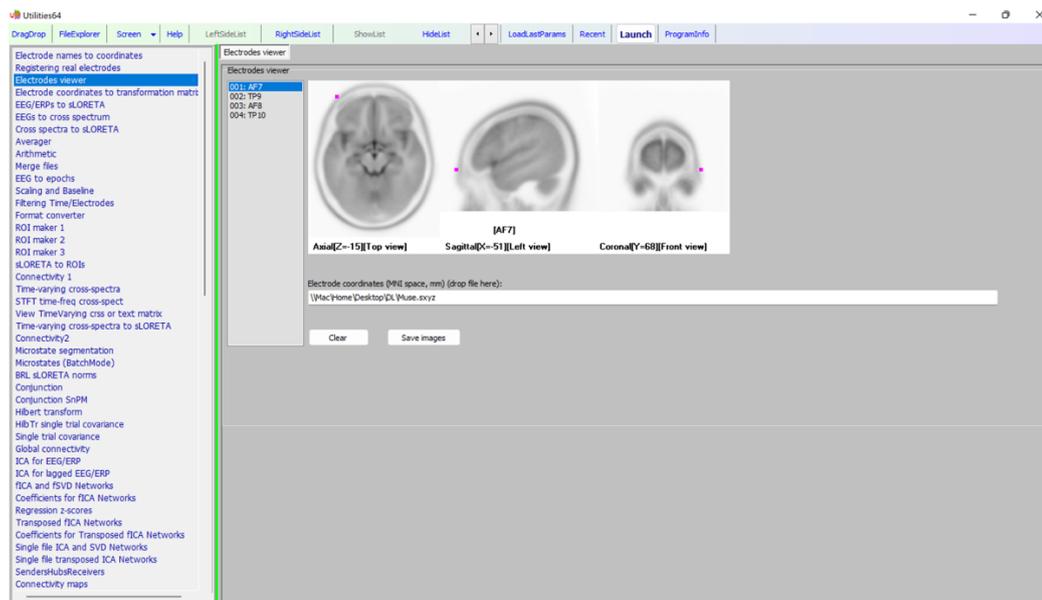
	Frekuensi	Prastimulus	Menginginkan	Memfokuskan	Meminta	Memohon	Memerintah	Menenangkan	Menahan	Mencegah	Memerintah (MD)	
1	13Hz	31	31	31	30	31	31	33	31	30	31	31
2	14Hz	30	28	30	29	30	29	31	29	29	29	31
3	15Hz	31	29	28	30	28	29	31	28	29	29	28
4	16Hz	29	29	28	30	27	28	31	26	29	28	28
5	17Hz	28	28	27	29	27	28	30	29	28	27	28
6	18Hz	29	27	28	29	27	28	30	29	27	28	28
7	19Hz	28	28	29	29	28	28	30	28	27	28	28
8	20Hz	29	28	29	30	30	29	31	29	28	29	28
9	21Hz	26	26	28	27	26	27	29	27	26	27	28
10	22Hz	25	26	26	26	24	26	28	25	26	26	26
11	23Hz	26	25	26	27	25	26	28	26	25	26	26
12	24Hz	28	27	28	28	27	27	30	27	27	28	28
13	25Hz	27	24	25	26	24	25	27	24	25	25	25
14	26Hz	27	23	24	25	24	24	26	23	23	24	24
15	27Hz	26	23	25	26	23	24	26	22	23	24	25
16	28Hz	26	25	26	27	24	25	27	25	24	25	26
17	29Hz	25	23	23	24	22	23	26	23	23	23	23
18	30Hz	25	22	23	23	20	22	25	22	23	22	22

Gambar 3.6 Tampilan Data dari Frekuensi yang Dianalisis dan Nilai Power Spectra Tiap Frekuensi pada Prastimulus dan Stimulus VTT pada Perangkat Lunak JASP



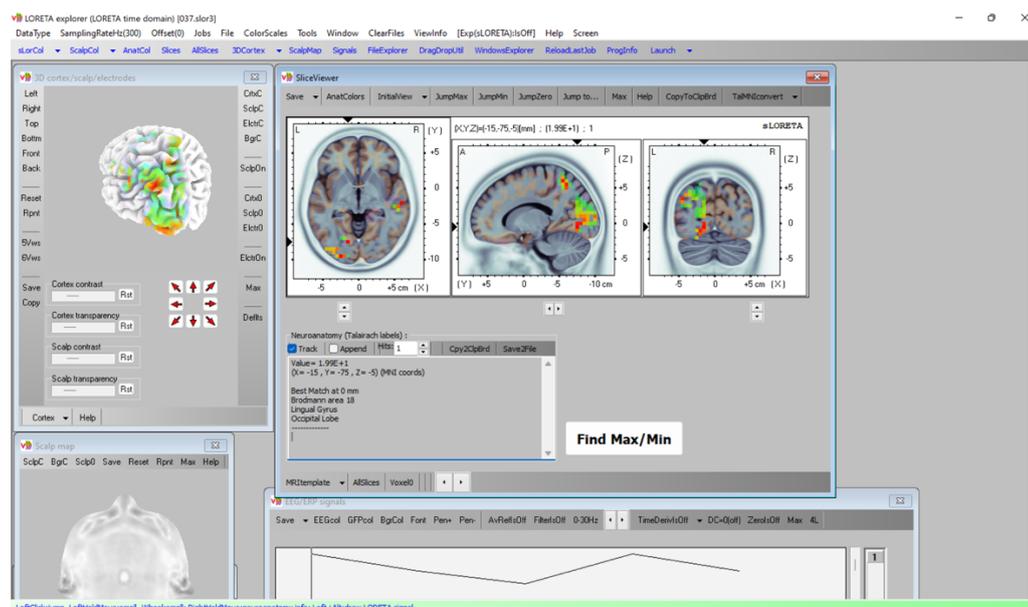
Gambar 3.7 Tampilan Pengolahan Statistik Paired Sample T Test dan Cohen's D Test di JASP dari Prastimulus dan Stimulus VTT

Pada analisis berikutnya, Data EEG untuk analisis berikutnya diolah kembali menggunakan *software* LORETA Key v20220427 (Pascual-Marqui, 2001, 2002c; Pascual-Marqui dkk., 1994, 1999). Sebelum data EEG diimpor, penempatan elektroda diregistrasikan ke koordinat MNI (Montreal Neurological Institute). Kemudian elektroda ditransformasikan ke dalam bentuk matrix (.sxyz) untuk dapat dianalisis dengan metode sLORETA. Berikut adalah pemetaan elektroda Muse Headband berdasarkan koordinat MNI di Software LORETA.



Gambar 3.8 Tampilan Elektroda Sesuai Koordinat MNI di *Software* LORETA

Data EEG yang sudah disiapkan sebelumnya dikomputasi ke dalam bentuk sLORETA (.slor). Kemudian hasil komputasi dibuka dalam *Viewer* LORETA Key. Puncak data EEG .slor (nilai maksimal) pada setiap frekuensi digunakan sebagai titik pengamatan. Dari titik pengamatan tersebut dianalisis posisi Area Brodmann dan wilayah dan subwilayah otak, serta fungsi dari wilayah tersebut dihubungkan dengan fungsi VTT yang distimuluskan. Pada Gambar 3.11 di bawah ini merupakan tampilan *viewer* plot tomografi dari perangkat lunak LORETA.



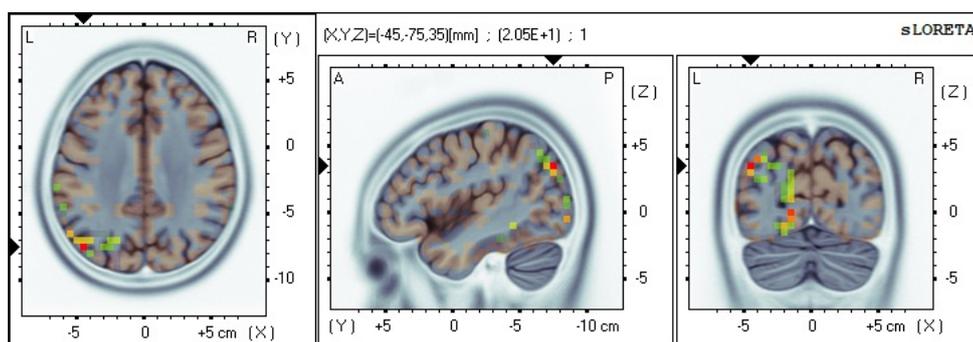
Gambar 3.9 Tampilan Viewer Plot Tomografi pada Software LORETA

Jatmika Nurhadi, 2023

EFEK PERLOKUSI TINDAK TUTUR DIREKTIF DALAM HIPNOTERAPI: ANALISIS NEUROPRAGMATIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Hasil pengolahan sLORETA pada LORETA Key disalin dan diberi kode data. Misalnya, Responden 1 diberi nama R01-LOR. Kemudian data hasil pengolahan berupa citra MNI dalam bentuk *Slice Viewer* dan hasil penghitungan sLORETA dideskripsikan berdasarkan Area Brodmann, Hemisfer Otak, Lobus Otak, dan Subwilayah/Struktur Otak berdasarkan fungsinya dengan menggunakan teori dari Brodmann (2006). Berikut adalah sampel analisis data menggunakan perangkat lunak LORETA Key.



Gambar 3.10 Citra sLORETA Rata-Rata EEG pada Kondisi Menenangkan - Data DE No. 65

Data DE No. 65

Tuturan: 99 semakin nyenyak

- Nilai LORETA= 2.05E+1
- (X= -45 , Y= -75 , Z= 35) (Koordinat MNI)
- Kecocokan Terbaik pada 0 mm
- Area Brodmann 39
- Angular Gyrus
- Lobus Parietal

Fungsi-fungsi utama *Angular Gyrus* meliputi aktivitas otak sebagai berikut.

- Pemrosesan Bahasa: *Angular Gyrus* berperan penting dalam pemahaman bahasa. Wilayah ini terlibat dalam pemrosesan kata-kata tertulis dan lisan, pemahaman frasa dan kalimat, serta pengolahan makna kata-kata. *Angular Gyrus* membantu mengintegrasikan informasi bahasa dengan informasi sensorik dan kognitif lainnya.