

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu Penelitian adalah 5 bulan. Tempat penelitian di SMP Lab School Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.

III.2. Disain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini Mixed Methods:

- a. Dalam pembuatan struktur model pembelajaran BBPEL digunakan metode deskriptif kualitatif.
- b. Untuk uji coba digunakan metode kuantitatif dengan quasi eksperimen, *unequivalent control group design*.

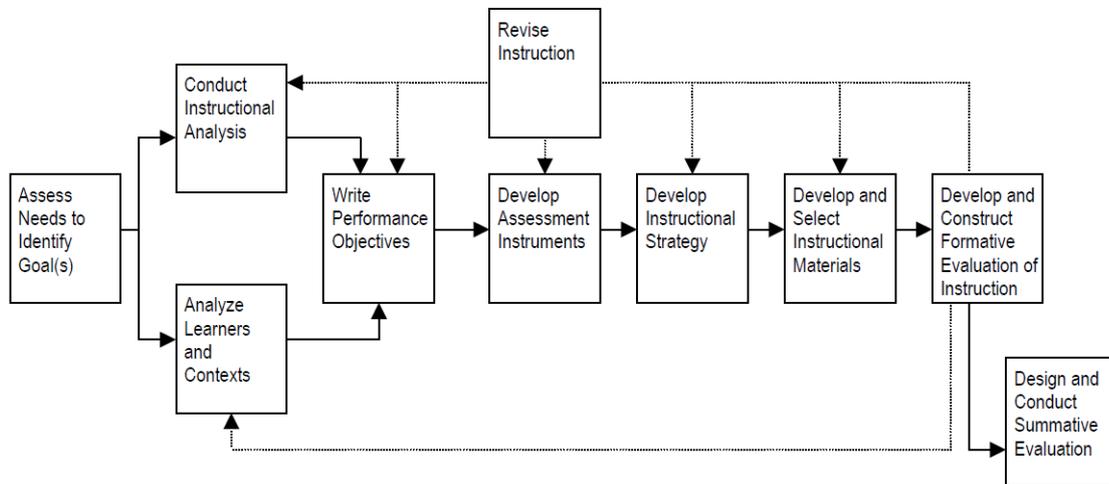
Adapun uraiannya adalah sebagai berikut:

III.2.1. Pembuatan Struktur Model Pembelajaran BBPEL

Dalam pembuatan struktur model pembelajaran BBPEL digunakan metode penelitian deskriptif kualitatif dengan tahapan pendekatan sistem *Educational Research and Development (R & D)* (Borg&Gall, 2003), yaitu:

1. Studi pendahuluan dan pengumpulan data awal,
2. Perencanaan,
3. Pengembangan bentuk awal struktur model pembelajaran BBPEL,
4. Uji lapang pendahuluan oleh ahli model pembelajaran penjas,
5. Revisi struktur model pembelajaran awal,
6. Uji lapang lapang awal dengan *small group try out*, melihat fisibilitas model pembelajaran BBPEL dalam konteks siswa SMP,
7. Revisi struktur model pembelajaran BBPEL,
8. Uji lapang akhir dari model pembelajaran BBPEL,
9. Revisi akhir struktur model pembelajaran BBPEL,
10. Diseminasi dan implementasi.

Dalam mengembangkan bentuk awal struktur model pembelajaran BBPEL dilakukan pengumpulan data, perencanaan dan pengembangan sesuai disain oleh Walter Dick dan Lou Carey (Borg&Gall, 2003).



Gambar 3.1. Pengembangan Model Pembelajaran Awal

Pendekatan ini digunakan karena sesuai dengan kebutuhan peneliti untuk menghasilkan suatu produk penelitian berupa struktur model pembelajaran dan lingkup sebuah pekerjaan disertasi. Borg & Gall, 2003 menyebutkan untuk produk disertasi harus diperhitungkan masalah fisibilitas dana dan waktu, sehingga pendekatan dari Dick dan Carey disarankan.

Dengan penyesuaian yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah pertama pada penelitian ini dilakukan langkah-langkah berikut:

1. Dilakukan kajian identifikasi kebutuhan-kebutuhan dalam struktur model pembelajaran pendidikan jasmani sesuai prinsip-prinsip BBL.
2. Dilakukan analisis model pembelajaran pendidikan jasmani yang sudah ada, kaitannya dengan prinsip-prinsip BBL.
3. Dilakukan analisis siswa dan konteks pembelajaran.
4. Dilakukan analisis karakter aktivitas fisik yang bisa digunakan untuk pembelajaran pendidikan jasmani berbasis BBL.
5. Dilakukan analisis indikator siswa dan indikator guru untuk validasi implementasi pendidikan jasmani berbasis BBL.
6. Dikembangkan sintak pembelajaran pendidikan jasmani berbasis BBL.

7. Dilakukan validasi model hipotetik oleh ahli pendidikan jasmani.

III.2.2. Uji Lapang Akhir dengan Quasi-eksperimen

Dari seluruh metode penelitian kuantitatif, sebetulnya eksperimen menyediakan pengujian terakurat tentang hipotesis sebab akibat. Walaupun disain penelitian korelasional dan kausal-komparatif dapat memberikan gambaran hubungan antar variabel-variabel, tapi eksperimen dibutuhkan untuk menentukan apakah hubungan yang diamati merupakan suatu sebab akibat. Kunci dari kuatnya validitas internal metode eksperimental adalah adanya penugasan random dari subjek penelitian. Akan tetapi di lapangan, penugasan random ini seringkali tidak memungkinkan (Gall, 2003). Hal tersebut terjadi pada penelitian ini, penugasan random dengan mengambil sampel dari siswa kelas 1 SMP dari kelas yang berbeda kemudian memasukkannya pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan untuk mendapat perlakuan BBPEL dan pendidikan jasmani konvensional akan sulit dilakukan karena berbenturan dengan jadwal mata pelajaran lain di sekolah. Asal kelas yang berbeda-beda tentunya menyebabkan jadwal mata pelajaran pendidikan jasmani di tiap kelas akan berbeda. Pengambilan sampel subjek penelitian yang memungkinkan hanyalah mengambil dua kelas berbeda yang utuh menjadi dua kelompok sampel. Tidak adanya penugasan yang random, menyebabkan penelitian ini adalah penelitian quasi-eksperimental. Menurut Campbell dan Stanley, quasi eksperimental adalah penelitian eksperimental yang sampelnya tidak dipilih secara random. Namun bila tipe penelitian ini didisain dengan teliti, tetap dapat memberikan hasil yang bermanfaat, dengan memperhatikan permasalahan yang dapat muncul oleh karena sampel tidak dipilih secara random (Gall, 2002).

Disain yang digunakan adalah **non-equivalent control-group design**. Dalam disain ini, sampel subjek penelitian tidak dipilih secara random, melainkan kelas intak; sedangkan untuk penugasan sebagai kelompok kontrol atau perlakuan dilakukan random assignment. Selain penugasan random, langkah-langkah yang terlibat dalam disain ini sama dengan randomized control group design pada penelitian eksperimental. Disain penelitian ini minimal melibatkan dua kelompok partisipan penelitian, kelompok pertama disebut kelompok control. Kelompok kontrol adalah kelompok partisipan penelitian yang tidak menerima perlakuan atau perlakuan alternatif dari kelompok lainnya, kelompok perlakuan. Tujuannya untuk menampung pengaruh dari faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil post test. Disain ini ditujukan untuk menjaga agar pengalaman-pengalaman yang

dialami kedua kelompok adalah seidentik mungkin kecuali bahwa pada kelompok eksperimen kemudian dikenai suatu perlakuan tertentu. Bila ada faktor lain yang mempengaruhi perubahan pretest dan posttest maka akan terrefleksikan pada skor dari kelompok control. Dengan demikian perubahan yang terjadi pada kelompok eksperimen melebihi perubahan yang ada pada kelompok control adalah murni karena perlakuan yang diberikan. (Gall, 2003).

Disain *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk variabel perfoma fungsi eksekutif, sedangkan untuk variabel kadar BDNF dan variabel prestasi belajar hanya dilakukan *post-test* (*post-test only*). Hal ini disebabkan untuk pengukuran kadar BDNF serum digunakan metode invasif, yaitu pengambilan darah pada sampel yang merupakan siswa SMP. Pengambilan darah ini cukup menakutkan bagi siswa SMP, dan dapat menimbulkan interaksi yang kurang baik dengan pihak peneliti apabila dilakukan di awal dan di akhir pembelajaran. Selain itu kecenderungan pihak wali siswa tidak mengizinkan untuk pengambilan darah sampai dua kali selama periode penelitian. Adapun untuk prestasi belajar yang merupakan hasil belajar siswa juga tidak dapat dilakukan pre-test. Dengan demikian berikut adalah desain uji lapang akhir pada penelitian ini:

Model Pembelajaran	Pre-Test O	Variabel Bebas X	Post-Test O
A1 N=20	1. Fungsi eksekutif	Model Pembelajaran BBPEL (X1)	1. Fungsi eksekutif 2. Prestasi Akademis 3. Kadar BDNF Serum
A2 N=19	2. Fungsi eksekutif	Model Pembelajaran Penjas Tradisional (X2)	1. Fungsi eksekutif 2. Prestasi Akademis 3. Kadar BDNF Serum

Gambar 3.2 Disain Penelitian Uji Lapang Akhir

III.3. Partisipan Penelitian

III.3.1. Subjek Penelitian

Partisipan penelitian adalah siswa SMP Kelas VII Dipilih dua kelas intak sebagai sampel dengan rata-rata kemampuan kognitif dan capaian akademis yang homogen, dibuktikan dengan tes Awal. Selain itu dicari dua kelas dengan guru pengajar mata pelajaran- mata pelajaran lain yang sama. Jumlah murid dalam dua kelas tersebut minimal 20 orang. Dua kelas ini akan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Penugasan kelompok dilakukan dengan *random assignment*.

III.3.2. Penentuan *Sample Size*

Menurut Borg dan Gall, untuk penelitian edukasional berbentuk eksperimen atau kausal komparatif diperlukan jumlah sample per grup minimal 15 orang tiap kelompok yang akan dibandingkan. Selain dasar ini, diperlukan juga perhitungan kasar berdasarkan standar deviasi variable dependen yang sudah pernah diteliti oleh peneliti lain sebelumnya pada populasi yang kurang lebih serupa. Oleh karena itu diambil hitungan kasar dari data yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan di wilayah Asia.

- Variable hasil stroop test:

Penelitian sebelumnya *Positive effect of acute mild exercise on executive function via arousal-related prefrontal activations: An fNIRS study*. Dengan sample orang Jepang. Hasil Stroop test SD= 25,7. Perbedaan rata-rata hasil stroop test eksperimen dan kontrol= 57. Maka untuk hitungan kasar pada penelitian ini:

$$N = (2s^2 \times t^2) / D^2$$

N= sample size per grup

S= standar deviasi 25

T= nilai t-test yang diperlukan untuk signifikasi 0.1 pada 45 sample= 2,7

D= perkiraan perbedaan antara hasil rata-rata kedua kelompok~ 50% SD=12

$$N = (2 \times 25^2 \times 2,7^2) / 12^2 = 16$$

- Variable kadar BDNF:

Association among basal serum BDNF, cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease risk factors in untrained healthy Korean men. Sample orang Korea.

Hasil pemeriksaan BDNF SD= 3.2. Perbedaan rata-rata hasil sample dengan status fitness berbeda= 4,3. Maka untuk hitungan kasar pada penelitian ini:

Imas Damayanti, 2015

MODEL PEMBELAJARAN PENDIDIKAN JASMANI BERBASIS KERJA OTAK SERTA PENGARUHNYA TERHADAP FUNGSI EKSEKUTIF, KADAR BDNF SERUM DAN PRESTASI AKADEMIS SISWA

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

$$N = (2s^2 \times t^2) / D^2$$

N= sample size per grup

S= standar deviasi 3,2

T= nilai t-test yang diperlukan untuk signifikansi 0.1 pada 45 sample= 2,7

D= perkiraan perbedaan antara hasil rata-rata kedua kelompok~ 4,3

$$N = (2 \times 3,2^2 \times 2,7^2) / 4,3^2 = 8,07 \sim 9$$

- Dengan demikian jumlah *sample* per kelompok yang diperlukan adalah minimal 16 orang per grup. Untuk berjaga-jaga adanya *sample* yang drop out, maka besar *sample* ditambahkan 20% (Borg dan Gall) yaitu 3,2~4 orang *sample*. Maka *sample size* yang diperlukan adalah minimal 20 orang per grup.

III.4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpul data yang digunakan adalah:

1. Untuk menilai prestasi akademis siswa: Prestasi akademis didapatkan dari data sekunder nilai ulangan harian yang diberikan oleh masing-masing guru mata pelajaran matematika, Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia. Bentuk ulangan dan jenis soal semua diserahkan pada guru tanpa intervensi dari peneliti. Guru juga tidak diberitahu kelas mana yang menjadi kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol.
2. Untuk menilai Perfoma Fungsi eksekutif siswa: Modifikasi Stroop Test

Nama tes ini berasal dari nama pengembang utamanya yaitu John Ridley Stroop yang melakukan publikasi pada tahun 1935 dengan artikel berjudul "Studies of interference in serial verbal reactions", walaupun publikasi pertama dilakukan oleh James McKeen Cattell dan Wilhelm Maximilian Wundt dalam penelitian disertasi doktornya. Test ini telah digunakan oleh banyak sekali peneliti di berbagai bidang, sampai dimasukkan ke dalam "Citation Classic" yang artinya telah dikutip lebih dari 160 kali sejak tahun 1966.

Stroop Color-Word Test dan seluruh variasinya terdiri dari 3 kartu: Kartu Kata (W), Kartu Warna (C) dan Kartu Warna-Kata (CW). Kartu kata terdiri dari daftar kata-kata untuk warna (contoh: merah, hijau, kuning, biru) yang dicetak dengan tinta hitam; kartu warna adalah urutan tempelan warna sesuai dengan warna pada kartu kat; sedangkan kartu warna kata adalah daftar kata yang dicetak dengan warna yang berbeda dengan makna katanya (contoh: kata merah dicetak dengan warna tinta hijau). Subjek diminta membaca dengan keras kata warna (kartu W), menyebutkan warna (kartu C) dan menyebutkan warna tinta

tulisan dengan mengindahkan arti katanya (kartu CW). Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas inilah skor dari tes.

Rasionalisasi TWKS digunakan untuk assesment fungsi eksekutif:

Fungsi eksekutif adalah proses mental yang merupakan pusat pengambilan keputusan, perencanaan tujuan dan pemilihan perilaku. Proses ini melibatkan daerah otak *dorsolateral prefrontal cortex* (DLPFC) dan *anterior cingulate cortex* (ACC). Teknik imaging otak, termasuk MRI, fMRI dan PET telah memperlihatkan bahwa area utama yang terlibat dalam proses mengerjakan tes Stroop adalah daerah otak *dorsolateral prefrontal cortex* (DLPFC) dan *anterior cingulate cortex* (ACC). Secara khusus saat keduanya teraktivasi saat menyelesaikan konflik tugas dan menangkap kesalahan yang dibuat, korteks dorsolateral prefrontal akan bekerja mendukung memori dan fungsi executive lain, sementara korteks anterior cingulata bertugas untuk memilih respons yang tepat dan mengalokasikan atensi.

DLPFC menciptakan aturan untuk otak agar dapat menyelesaikan tugas tes. Pada efek Stroop, hal ini juga melibatkan area-area dalam otak yang terlibat dalam persepsi warna, tapi tidak pada area yang terlibat dalam pengkodean kata. Bias dan informasi tidak relevan yang muncul, contohnya pada fakta bahwa persepsi semantik dari kata lebih menonjol daripada kata yang tercetak. Selanjutnya bagian tengah dari DLPFC akan memilih representasi yang akan memenuhi tugas. Informasi yang relevan harus dipisahkan dari informasi yang tidak relevan. Oleh karena itu fokus diberikan pada warna tinta, bukannya pada kata. Selanjutnya bagian posterior dari ACC akan bertanggungjawab terhadap keputusan yang dibuat (apakah jawabannya benar atau salah). Setelah merespons, bagian anterior dari ACC akan mengevaluasi respons tersebut, apakah benar atau salah. Aktivitas pada daerah ini akan meningkat ketika propabilitas kesalahan meningkat.

Stroop test mudah dilakukan, dapat diterapkan mulai dari umur 6 tahun hingga 80 tahun. Petugas tes juga hanya membutuhkan pelatihan singkat karena hanya melakukan sedikit intervensi terhadap subjek.

Peralatan dan Prosedur Pelaksanaan:

Semua partisipan dites secara individual. Modifikasi tes Stroop ini terdiri dari 3 sub tugas. Material stimulus dicetak pada kertas ukuran A4 dalam posisi landscape:

1. Kartu kata. 100 kata warna (merah, biru, hijau, coklat) dicetak dalam matrix 10x10 dengan tinta hitam.
➔ Partisipan diminta membaca dengan keras kata yang tercetak.

(kartu W), menyebutkan warna (kartu C) dan menyebutkan warna tinta tulisan dengan mengindahkan arti katanya (kartu CW). Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas inilah skor dari tes.

2. Kartu Warna. 100 kotak warna (merah, biru, hijau, coklat) dicetak dalam matrix 10x10.
➔ Partisipan diminta membaca dengan keras warna yang tercetak.
3. Kartu Warna-Kata. 100 kata warna (merah, biru, hijau, coklat) dicetak dalam matrix 10x10 dengan tinta warna yang berbeda dengan makna katanya (contoh: kata “merah” dicetak dengan tinta biru).
➔ Partisipan diminta membaca dengan keras warna tinta kata dengan mengindahkan arti katanya

Bila partisipan melakukan kesalahan, maka petugas mengatakan salah dan partisipan langsung membenarkan, bila sudah dibenarkan sendiri maka petugas tidak perlu mengintervensi. Waktu yang dibutuhkan partisipan untuk menyelesaikan masing-masing kertas dicatat. Pada penelitian ini skor fungsi eksekutif yang diambil adalah dari waktu baca kartu CW.

Tes dilakukan di pagi hari di dalam ruangan, minimal 12 jam setelah pembelajaran penjas terakhir dan untuk post test maksimal 2 hari setelah pembelajaran terakhir.

3. Untuk mengukur kadar BDNF serum digunakan teknik micro enzyme-linked immunoassays (ELISA).

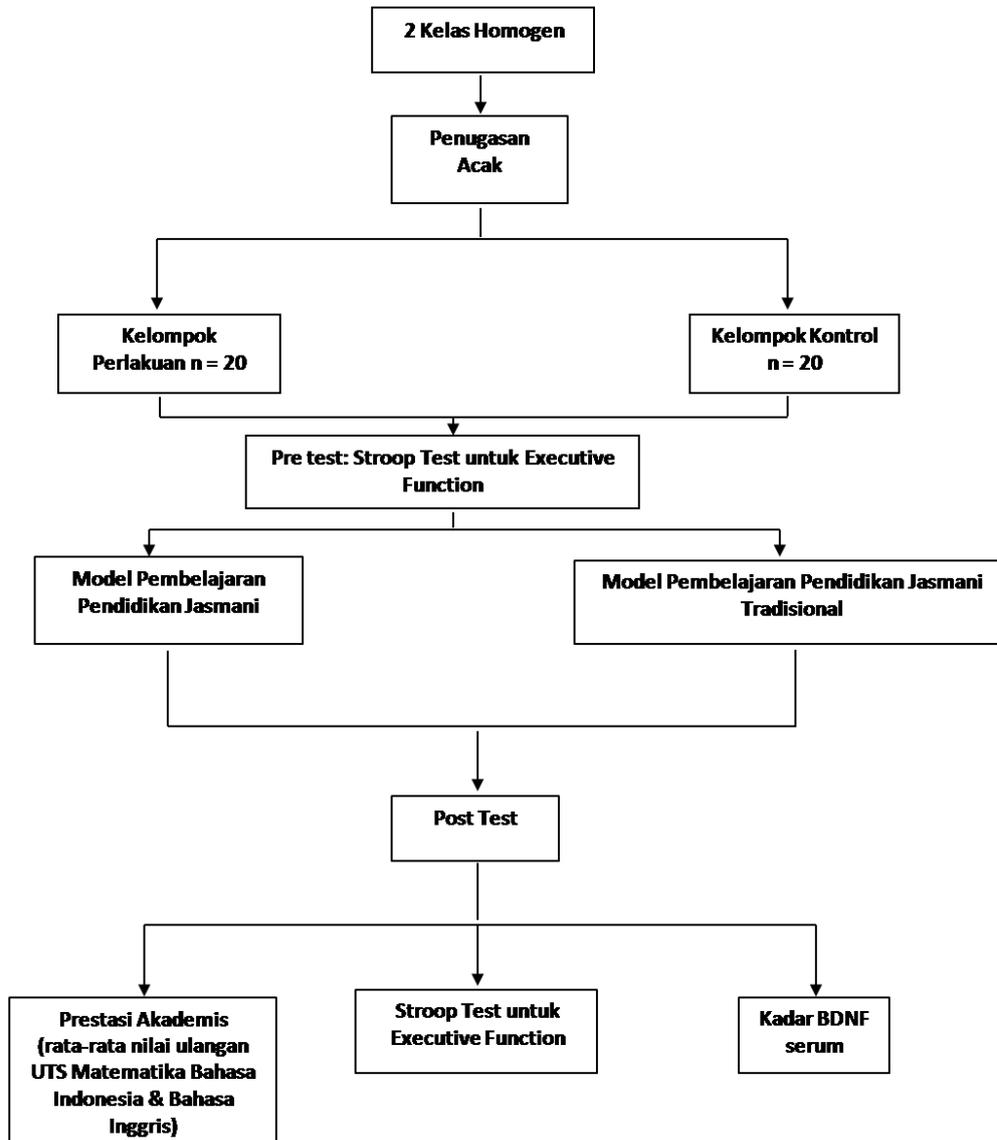
Untuk pemeriksaan kadar BDNF ini digunakan *The Quantikine Human BDNF Immunoassay Kit dari R&D SystemTM* yaitu peralatan pemeriksaan dengan ELISA selama 3,5 jam yang didisain untuk mengukur kadar BDNF manusia di supernatan kultur sel, serum dan plasma. Immunoassay ini dapat menilai kadar BDNF dengan akurat.

Langkah-langkah pemeriksaan BDNF adalah:

- a. Persiapan pembuatan wash
- b. Pembuatan standard
- c. 100 μ L of Assay Diluent
- d. Tambah 50 μ L standar, kontrol dan sampel. Ditutup seal, diinkubasi pada suhu ruangan 2 jam. Tidak dicuci
- e. Tambah 100 μ L Conjugate, tutup seal, inkubasi 1 jam suhu ruangan. Aspirasi dan cuci 3x.

- f. Tambah 200 μ L Substrate Solution. Inkubasi 30 menit suhu ruangan. terlindungi dari cahaya.
- g. Tambahkan 50 μ L of Stop Solution. Baca pada 450 nm dalam 30 menit.

III.5. Prosedur Penelitian



Gambar 3.3. Prosedur Penelitian

Partisipan penelitian ini adalah siswa kelas 7A dan 7B SMP Lab School UPI. Masing-masing kelas terdiri dari 20 dan 19 siswa yang berpartisipasi sampai akhir penelitian. Umur biologis, tinggi badan, berat badan dan prestasi akademis (melalui ujian saringan masuk SMP) siswa di kedua kelas homogen. Keduanya diajar oleh guru mata pelajaran yang sama. Kedua kelas ditempatkan ke dalam salah satu kelompok kontrol atau perlakuan dengan diundi. Sebelum mendapatkan perlakuan penelitian siswa di kedua kelas menjalani tes kemampuan fungsi eksekutif dengan stroop color-word test. Setelah itu masing-masing kelompok mendapatkan pembelajaran penjas tradisional atau penjas BBPEL selama 8 kali pertemuan (seminggu sekali sesuai dengan jadwal sekolah). Pada post test,

siswa menjalani tes kemampuan fungsi eksekutif, pengambilan sampel darah untuk pengukuran kadar BDNF serum dan data hasil prestasi akademis (nilai ulangan) pada saat itu dikumpulkan.

III.5.1. Perlakuan pada Kelompok Eksperimental

Perlakuan eksperimental yang dimaksud adalah pemberian pembelajaran mata pelajaran pendidikan jasmani dengan menggunakan BBPEL. BBPEL diberikan selama 8 kali pertemuan (satu pertemuan per minggu selama dua bulan). Diberikan sesuai dengan jadwal mata pelajaran pendidikan jasmani di sekolah, selama 3x 40 menit per pertemuan. Skenario pembelajaran dengan model BBPEL harian tercantum dalam lampiran.

III.5.2. Perlakuan pada Kelompok Kontrol

Perlakuan pada kelompok kontrol yang dimaksud adalah pemberian pembelajaran mata pelajaran pendidikan jasmani tradisional, yaitu menggunakan strategi direct teaching: skill-drill-games. Guru memberikan contoh keterampilan olah raga tertentu, menyuruh siswa melatih keterampilan tersebut dan kemudian menggunakannya dalam permainan utuh.

Tabel 3.1 Sintak Pembelajaran Pendidikan Jasmani Tradisional

KEGIATAN	SUB KEGIATAN	DESKRIPSI
PEMBUKAAN	Do'a Pemanasan	
INTI	Skill Driil Games	Guru memberikan contoh keterampilan yang harus dilakukan siswa. Siswa mengamati contoh dari guru Guru menyuruh siswa untuk berlatih keterampilan tertentu yang harus dikuasai pada episode pembelajaran tersebut Siswa melatih gerakan keterampilan yang dimaksud Guru memimpin siswa melakukan permainan Siswa bergiliran melakukan permainan
PENUTUP	Pendinginan Do'a	

Seperti halnya pada kelompok perlakuan, pembelajaran penjas tradisional ini juga diberikan selama 8 kali pertemuan (satu pertemuan per minggu selama dua bulan). Diberikan sesuai dengan jadwal mata pelajaran pendidikan jasmani di sekolah, selama 3x 40 menit per pertemuan.

Imas Damayanti, 2015

MODEL PEMBELAJARAN PENDIDIKAN JASMANI BERBASIS KERJA OTAK SERTA PENGARUHNYA TERHADAP FUNGSI EKSEKUTIF, KADAR BDNF SERUM DAN PRESTASI AKADEMIS SISWA

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

Materi pendidikan jasmani tradisional juga disesuaikan dengan materi kurikulum 2013 yaitu:

- 1) Permainan Bola Besar Menggunakan Permainan Bola Basket (2 pertemuan)
- 2) Permainan Bola Besar Menggunakan Permainan Sepak Bola (2 pertemuan)
- 3) Permainan Bola Kecil Menggunakan Permainan Kasti (2 pertemuan)
- 4) Permainan Bola Kecil Menggunakan Permainan Badminton (2 pertemuan)

III.5.3. Validasi Implementasi Model

Agar implementasi model pembelajaran BBPEL yang menjadi perlakuan dari penelitian ini diterapkan dengan baik, sehingga penelitian ini valid, maka digunakan instrumen validasi yang telah diuji validitasnya oleh ahli pendidikan jasmani dan telah diujicobakan pada penelitian pendahuluan (Damayanti, 2014).

Tabel 3.2 Instrumen Validasi Implementasi Model Pembelajaran Pendidikan Jasmani Berbasis Kerja Otak Oleh Pakar Pembelajaran Pendidikan Jasmani (Brain-Based Physical Education Learning)

ADEGAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR GURU		INDIKATOR SISWA	
	Dilaksanakan/tidak	Ya Tidak	Dilaksanakan/tidak	Ya Tidak
PEMBUKAAN	Guru memberi kesempatan siswa berdo'a		Siswa berdo'a bersama.	
	Guru memberikan aktivitas pemanasan yang menyertakan gerakan yang akan dipakai pada kegiatan inti.		Siswa melakukan aktivitas pemanasan bersama-sama.	
	Guru mengiringi pemanasan dengan musik			
	Guru memberikan kesempatan siswa untuk minum		Siswa minum	
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.		Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.	
INTI	Guru melakukan demonstrasi		Siswa mengamati demonstrasi guru	
	Demonstrasi dibantu siswa		Siswa mengamati demonstrasi teman	

Imas Damayanti, 2015

MODEL PEMBELAJARAN PENDIDIKAN JASMANI BERBASIS KERJA OTAK SERTA PENGARUHNYA TERHADAP FUNGSI EKSEKUTIF, KADAR BDNF SERUM DAN PRESTASI AKADEMIS SISWA

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

	Guru menyuruh siswa mengamati gerakan yang dilakukannya sendiri dan gerakan yang dilakukan teman pasangannya (partnership).			Siswa mencoba gerakan sambil mengamati gerakannya dan gerakan temannya.		
	Guru mempersilahkan siswa mengungkapkan permasalahan yang ditemui saat pengamatan.			Siswa mengungkapkan permasalahan yang ditemui olehnya atau oleh teman pasangannya saat pengamatan.		
	Guru mempersilahkan siswa untuk memilih jenis aktivitas latihan mana yang sesuai untuk mengatasi permasalahannya masing-masing			Siswa memilih jenis aktivitas latihan yang sesuai dengan permasalahannya masing-masing.		
	Guru memberi kesempatan siswa berlatih sesuai perkembangan personal			Siswa berlatih bersama teman sesuai perkembangan personal.		
	Guru mengiringi kegiatan siswa dengan musik.					
	Guru melakukan pendampingan berkeliling dengan feedback.			Siswa berkonsultasi pada guru bila menemui kesulitan		
	Guru memberikan kesempatan siswa untuk menyampaikan hasil latihan dengan lisan atau gerakan			Siswa menunjukkan hasil latihannya dengan lisan atau gerakan.		
PENUTUP	Guru memberikan permainan singkat dari modifikasi gerakan yang dilatih sebelumnya.			Siswa melakukan permainan modifikasi dari gerakan yang dilatih sebelumnya.		
	Guru mengiringi permainan siswa dengan musik.					
	Guru mempersilahkan siswa untuk minum di akhir pembelajaran			Siswa minum di akhir pembelajaran.		
	Guru memimpin do'a penutup.			Siswa berdo'a bersama.		
	Siswa minum untuk mencegah dehidrasi.					

Bandung,

Validator Ahli Penjas,

III.6. Implikasi Etik

III.6.1. Kelompok Perlakuan BBPEL:

Penelitian dalam disertasi ini melibatkan manusia sebagai partisipan penelitian. Agar penelitian ini tidak melanggar etika dan hak asasi manusia, maka dilakukan sedemikian rupa mengikuti prinsip-prinsip yang telah ditetapkan oleh para pakar etika penelitian.

Peneliti merujuk pada 10 prinsip The Nuremberg Code berdasarkan buku *Ethical Issues In Behavioral Research Basic and Applied Perspectives, Second Edition* oleh Allan J. Kimmel:

1. *The voluntary consent of the human subject is absolutely essential.*

Untuk mendapatkan partisipasi secara sukarela dari partisipan, maka sebelum penelitian dimulai, semua siswa yang akan berpartisipasi akan mendapat penjelasan secara menyeluruh mengenai proses penelitian. Tanya jawab akan diselenggarakan untuk meyakinkan pemahaman siswa.

2. *The experiment should be such as to yield fruitful results for the good of society, unprocurable by other methods or means of study, and not random and unnecessary in nature.*

Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan sumbangan berharga bagi pendidikan jasmani secara khusus dan pendidikan umum secara keseluruhan,

3. *The experiment should be so designed . . . that the anticipated results will justify the performance of the experiment.*

Sebelum dilaksanakan, seluruh tahapan dalam metode penelitian akan melewati tim ahli dari universitas penyelenggara program doktor, yaitu ahli bidang pendidikan jasmani, ahli psikologi pendidikan dan ahli kedokteran saraf.

4. *The experiment should be so conducted as to avoid all unnecessary physical and mental suffering and injury.*

Segala proses penelitian yang berpotensi menimbulkan cedera baik fisik maupun mental akan didata dan dicegah terjadinya. Serta tindakan antisipasi untuk meminimalisir hal tersebut akan dibuat protapnya.

5. *No experiment should be conducted where there is an a priori reason to believe that death or disabling injury will occur; except, perhaps, in those experiments where the experimental physicians also serve as subjects.*

Kecuali ada kejadian luar biasa di luar kemampuan nalar biasa, maka penelitian ini bersifat penelitian pendidikan yang tidak akan menyebabkan kematian.

6. *The degree of risk to be taken should never exceed that determined by the humanitarian importance of the problem to be solved by the experiment.*

Penelitian ini penting sekali untuk memecahkan permasalahan yang ada, dan risikonya sangat minimal dibawah kepentingannya.

7. *Proper preparations should be made and adequate facilities provided to protect the experimental subject . . .*

Persiapan akan dilakukan untuk memfasilitasi siswa dengan perlindungan cedera.

8. *The experiment should be conducted only by scientifically qualified persons.*

Penelitian dilakukan peneliti utama dan guru-guru pendidikan jasmani terlatih, serta tenaga mahasiswa pendidikan jasmani yang terlatih.

9. *During the course of the experiment the human subject should be at liberty to bring the experiment to an end if he has reached the physical or mental state where continuation of the experiment seems to him to be impossible.*

Dalam informed consent yang diberikan di awal, terdapat klausul bahwa partisipan boleh berhenti dari kelas penelitian bila secara fisik atau mental merasa keberatan.

10. *During the course of the experiment the scientist in charge must be prepared to terminate the experiment at any stage, if he has probable cause to believe that a continuation of the experiment is likely to result in injury, disability, or death to the experimental subject.*

Peneliti dengan sadar akan menghentikan penelitian pada tahap apapun bila di kemudian hari menilai bahwa penelitian ini dapat menyebabkan cedera, kecacatan atau kematian.

III.6.2. Kelompok Pendidikan Jasmani Tradisional/ Kelompok Kontrol tanpa Pendidikan Jasmani:

Menurut Kode Etik APA (Applied Psychologist Association) 2002 , terdapat kategori dimana partisipans tidak memerlukan informed consent (Categories of Expedited Review: APA Ethics Code (2002)):

1. The research is not likely to create distress or harm and involves:

a. the study of normal educational practices, curricula, or classroom management methods conducted in educational settings;

b. only anonymous questionnaires, naturalistic observations, or archival research for which disclosure of responses would not pose any risks to participants and confidentiality is protected....

Dalam penelitian ini Kelompok Pendidikan Jasmani Tradisioanal dan atau kelompok kontrol tanpa pendidikan jasmani tidak akan mendapatkan perlakuan khusus dari peneliti. Kelompok-kelompok tersebut hanya akan melaksanakan pembelajaran pendidikan jasmani seperti biasa yang mereka terima sebelumnya. Oleh karena itu pada kelompok ini tidak diperlukan pengawasan/perlakuan etika penelitian sebagaimana kelompok sebelumnya.

Masalah etika yang mungkin timbul saat pengambilan sampel darah dan pemeriksaan psikometrik:

1. Pengambilan darah untuk pemeriksaan kadar BDNF serum dari partisipan akan menimbulkan rasa sakit. Untuk mengurangi rasa sakit maka pengambilan dilakukan oleh tenaga laboran profesional mengikuti prosedur pengambilan darah yang benar dengan memperhatikan cara-cara aseptik yang baik.
2. Pemeriksaan pskometrik dapat mendatangkan rasa tidak nyaman. Untuk mengurangi rasa tidak nyaman tersebut maka partisipan sebelumnya akan diberi penjelasan dengan seksama.

Risiko potensial & rasa tidak enak yang akan dialami calon subjek dan Kompensasi bila terjadi kecelakaan dalam penelitian. Risiko potensial yang mungkin terjadi dalam penelitian ini terbagi menjadi 2:

1. Risiko fisik.

Risiko fisik yang mungkin terjadi adalah cedera karena aktivitas fisik dalam pendidikan jasmani pada umumnya. Hal ini dicegah dengan kriteria eksklusi menghilangkan partisipan yang memang tidak dalam kondisi sehat untuk mengikuti pendidikan jasmani.

Penelitian dilakukan pada siswa kelas 3 sehingga para siswa tersebut sudah melakukan pendidikan jasmani selama 2 tahun untuk dapat dianamnesis riwayat pendidikan jasmaninya.

Untuk pencegahan dan pengamanan cedera disiapkan perangkat P3K dan petugas yang kompeten. Apabila terjadi cedera yang memang berhubungan dengan tindakan dalam penelitian akibat prosedur penelitian dan bukan karena hal-hal yang diluar kendali manusia

(misal bencana alam saat sedang penelitian) maka biaya pengobatan cedera tersebut akan ditanggung oleh peneliti melalui jalur kekeluargaan.

2. Risiko kognitif.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kognitif siswa calon peserta ujian nasional. Apabila hasilnya baik, maka akan memberikan kontribusi positif. Apabila hasilnya terbalik maka akan memberikan risiko negative. Untuk mencegah hal tersebut, maka pada penelitian ini waktu penelitian dibatasi sesuai dengan jam pelajaran pendidikan jasmani yang memang akan diterima siswa sebagaimana mereka biasa dapatkan tanpa adanya penelitian ini. Sehingga risikonya tidak lebih besar dari risiko alamiahnya.

III.7. Pengolahan dan Analisis Data

III.7.1. Analisis Data Kualitatif

Pada penelitian ini, digunakan metode Research and Development dalam pendidikan dengan skala kecil. Data yang diperoleh terbagi menjadi dua. Yaitu data-data yang diperlukan untuk pembuatan model pembelajaran berbasis kerja otak dan data kuantitatif yang diperoleh dari uji lapang secara quasi eksperimen.

Data kualitatif yang diperoleh dari studi literatur dan pengamatan awal dipakai dalam tahap perencanaan model pembelajaran untuk menyusun sintak model pembelajaran pendidikan jasmani berbasis kerja otak. Sintak tersebut kemudian dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan instrumen validasi ahli pendidikan jasmani untuk melihat kesesuaiannya dengan teori yang diusungnya. Kemudian di lapangan sintak tersebut diuji coba fisibilitasnya untuk diimplementasikan pada siswa smp kelas 7. Perubahan dan masukan dari siswa yang melaksanakan dan guru pengajar membuat sintak awal sangat fleksibel sampai didapatkan sintak model pembelajaran yang fisibel dan sesuai dengan landasan teori. Hal tersebut juga diterapkan untuk menentukan teknis aktivitas fisik yang terdapat di tiap unit pembelajaran. Pada setiap implementasinya, juga didapatkan validasi implementasi yang dilakukan oleh ahli pendidikan jasmani.

III.7.2. Analisis Data Kuantitatif

III.7.2.1. Uji Asumsi Statistik

Ancaman validitas internal *nonequivalent control-group experiment* adalah kemungkinan bahwa perbedaan antar kelompok pada posttest sebetulnya disebabkan oleh karena perbedaan yang memang sudah ada antar kedua kelompok tersebut sebelumnya, bukan karena perlakuan eksperimental yang diberikan. Analisis kovarian seringkali digunakan untuk menghadapi masalah ini (Gall, 2003). Akan tetapi metode kovarian ini rawan salah interpretasi dan untuk itu penggunaannya harus mengikuti asumsi dan restriksi yang berlaku (Owen, 1998; Mayers, 2013). Data dari penelitian ini tidak memenuhi asumsi dan restriksi yang berlaku untuk analisis ko-varian. Oleh karena itu dilakukan uji asumsi dan restriksi sebelum pemilihan uji statistik yang akan dipakai. Pada hasil penelitian ini semua data yang diperoleh merupakan data rasio, yang homogen dan berdistribusi normal.

Asumsi dan restriksi yang harus dipenuhi sebelum memakai uji ko varian adalah:

1. *Covariate must be normally distributed*

Distribusi data normal dengan Kolmogorov-Spirnov dan Shapiro-Wilk Test $p > 0,005$.

2. *The dependent variable should be normally distributed (across the groups)*

Varians antar grup (Between group homogeneity of variance) homogen dengan Lavene's Test $p > 0,005$.

3. *Covariates must be measured prior to interventions (independent variable)*

4. *Reasonable correlation between the covariate and dependent variable (0,30 – 0,90)*

(Korelasi antara kovarian-kovarian dan dependent variable cukup rasional; korelasi antar variabel 0,3-0,9 baik positif maupun negatif).

5. *We must examine whether the covariate is dependent on the independent variable*

(Tidak ada perbedaan signifikan ko varian antar kelompok/ uji T menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan pada ko varian antar kelompok. Kecuali bila metode penelitian menggunakan metode eksperimen, maka perbedaan signifikan pada ko varian (atau pre test) merupakan akibat dari sampling error)

6. *Sample sizes should be sufficient to ensure there is enough power to detect the hypothesis (unequal sizes should be avoided)*

Penggunaan analisis ko varian untuk memperhitungkan pengaruh pre test fungsi eksekutif dapat dilakukan. Akan tetapi asumsi dan restriksi harus dipenuhi, utamanya karena disain penelitian ini adalah quasi eksperimen. Maka uji T tidak boleh menunjukkan perbedaan signifikan antara pre test fungsi eksekutif kedua kelompok.

Alternatif uji lain untuk menunjukkan perbedaan pencapaian dua kelompok dengan mempertimbangkan adanya kemungkinan pengaruh dari kondisi kelompok sebelum perlakuan adalah dengan uji ANOVA gain score (Breukelen, 2006).

III.7.2.2. Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil uji asumsi statistik, untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis, dilakukan beberapa uji untuk pengolahan data sesuai dengan hasil uji asumsi.

Pertama menggunakan *paired-sample T-Test* untuk menguji perbedaan antara performa fungsi eksekutif sebelum dan sesudah perlakuan. Sedangkan untuk menguji perbedaan peningkatan performa fungsi eksekutif hasil perlakuan kedua kelompok digunakan ANOVA dari gain score kedua kelompok. Terakhir, untuk menguji perbedaan kadar BDNF dan prestasi akademis kedua kelompok, dilakukan uji ANOVA. Software yang digunakan untuk perhitungan adalah SPSS IBM versi 18.