

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif korelasional. Metode tersebut dipilih karena penelitian ini akan menganalisis hubungan atau korelasi antara tiga variabel X yakni variabel X1, X2 dan X3 dengan variabel Y.

A. Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan kelengkapan serta nilai dari objek yang diteliti yang memiliki variasi atau pola yang ditentukan oleh peneliti untuk dianalisis sehingga dapat ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Variabel pada penelitian ini adalah:

1. Variabel Tergantung :
 - a. Prestasi Belajar Matematika
2. Variabel Bebas :
 - a. Fungsi Eksekutif
 - b. Fleksibilitas Kognitif (*Shifting*)
 - c. *Inhibitory Control*
 - d. Memori Kerja (*Updating*)

B. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Prestasi Belajar Matematika

Prestasi belajar matematika merupakan keberhasilan atau tingkat penguasaan seorang siswa dalam mempelajari mata pelajaran

matematika pada suatu periode tertentu. Keberhasilan siswa tersebut dinyatakan dalam bentuk nilai. Prestasi belajar matematika pada penelitian ini diukur melalui hasil ujian tengah semester pada mata pelajaran matematika.

Semakin tinggi nilai ujian tengah semester matematika yang dicapai oleh seorang siswa maka semakin tinggi pula prestasi belajar matematika yang diraih oleh siswa tersebut. Sebaliknya semakin rendah nilai ujian tengah semester matematika yang dicapai oleh seorang siswa maka semakin rendah prestasi belajar matematika yang diraih oleh siswa tersebut.

2. Fungsi Eksekutif

a). Fungsi Eksekutif

Fungsi eksekutif adalah keterampilan kognitif yang bertanggung jawab untuk membuat tujuan, membimbing, mengarahkan, mengorganisir, dan mengelola proses kognitif, emosional, dan perilaku yang berorientasi pada tujuan, terutama dalam proses pemecahan masalah baru. Fungsi eksekutif dalam penelitian ini menggunakan skor dari hasil tes fleksibilitas kognitif (*shifting*), *Inhibitory control* (penghambatan) dan memori kerja. Semakin bagus hasil dari skor alat tes fleksibilitas kognitif (*shifting*), *Inhibitory control* (penghambatan) dan memori kerja yang dicapai oleh siswa maka semakin baik fungsi eksekutif yang dimilikinya. Sebaliknya semakin buruk hasil skor alat tes fleksibilitas kognitif (*shifting*), *Inhibitory*

control (penghambatan) dan memori kerja yang dicapai oleh siswa maka semakin rendah pula kemampuan fungsi eksekutif yang dimilikinya.

b). Fleksibilitas Kognitif (*Shifting*)

Shifting atau fleksibilitas kognitif merupakan kemampuan untuk memberi isyarat terhadap perubahan fokus, persepsi dan pikiran, (seperti melakukan perpindahan bolak-balik, beralih di antara beberapa tugas, operasi, atau rangkaian mental), perubahan emosi, atau tindakan sebagai reaksi terhadap apa yang terjadi di lingkungan internal atau eksternal seseorang. Keterampilan ini merujuk pada proses pelepasan rangkaian tugas yang tidak relevan dengan tujuan dan memulai suatu rangkaian tugas baru yang lebih tepat dan relevan dengan tujuan yang akan dicapai. Kemampuan *shifting* partisipan diperoleh dari skor waktu pengerjaan tes *Trail Making Test (TMT) part A dan part B*. Secara spesifik Skor *TMT part B* yang akan digunakan dalam analisis.

Semakin rendah total waktu pengerjaan yang dicapai oleh seorang siswa dalam tes *TMT B* maka semakin baik kemampuan *shifting* yang dimiliki oleh siswa tersebut, sebaliknya semakin tinggi total waktu pengerjaan yang dicapai oleh seorang siswa maka semakin rendah pula kemampuan *shifting* yang dimiliki oleh siswa tersebut.

c). *Inhibitory Control*

Kemampuan *Inhibitory control* merupakan kemampuan durasi kognitif seseorang individu untuk mampu menghambat (*self-stopping*) respons dominan yang kuat (yaitu distraktor, pengganggu) seperti

rangsangan eksternal, emosi dan kecenderungan respons otomatis atau kebiasaan yang tidak tepat dan prematur, kemudian akan mendukung respons yang tepat walaupun memiliki dorongan yang lebih rendah sehingga memungkinkan terjadinya perhatian selektif dan berkelanjutan untuk mencapai suatu tujuan. Kemampuan *Inhibitory control* siswa yang menjadi partisipan diperoleh dari skor *stroop score* dari tes *stroop Task* online pada website www.psytoolkit.org.

Semakin tinggi *stroop score* yang dicapai oleh seorang siswa dalam *Stroop Task* maka semakin tinggi kemampuan *inhibitory control* yang dimiliki oleh siswa tersebut. Sebaliknya semakin rendah skor *stroop score* yang dicapai oleh seorang siswa maka semakin rendah pula kemampuan *inhibitory control* yang dimiliki oleh siswa tersebut.

d). Memori Kerja (*Updating*)

Memori kerja merupakan sistem yang secara sementara menyediakan ruang penyimpanan atau ruang antarmuka dimana tempat terjadinya proses interaksi informasi dari persepsi, memori jangka pendek dan memori jangka panjang. Memori kerja akan memantau dan memasukkan informasi yang ada lalu memperbarui konten memori dengan mengganti informasi yang lama dengan informasi yang lebih baru dan lebih relevan sehingga memungkinkan terjadinya representasi informasi secara internal untuk memandu pengambilan keputusan dan perilaku. Kemampuan memori kerja partisipan diperoleh dari skor tes *digit span backward* dan *sequencing*.

Semakin tinggi skor *digit span (backward dan sequencing)* yang dicapai oleh seorang siswa maka semakin tinggi pula kemampuan memori kerja yang dimiliki oleh siswa tersebut. Sebaliknya, semakin rendah skor *digit span (backward dan sequencing)* yang dicapai siswa maka semakin rendah pula kemampuan memori kerja yang dimiliki oleh siswa tersebut.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah daerah yang digeneralisasi dimana di dalamnya terdiri dari objek atau subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dianalisis sehingga dapat ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa yang baru naik ke kelas 9 pada SMP Terang Bangsa di Kota Semarang. Para siswa tersebut termasuk dalam kategori usia remaja awal (12 - 15 tahun). Peneliti hanya melibatkan siswa yang memiliki kemampuan IQ rata-rata. Proses penyaringan IQ akan menggunakan tes CFIT.

Peneliti melakukan kontrol terhadap variabel Intelegensi dengan tujuan agar variabel Intelegensi pada partisipan tidak mencemari atau mempengaruhi hubungan antara variabel prestasi belajar matematika dengan variabel fungsi eksekutif. Individu yang memiliki tingkat intelegensi diatas rata-rata cenderung tergolong kedalam kelompok individu gifted. Matsuda dkk (2017) menjelaskan bahwa intelegensi dapat mempengaruhi

kinerja kognitif dan fungsi eksekutif. Sejalan dengan hal ini, Arffa (2007) menemukan bahwa dengan analisis MANCOVA, remaja berbakat (gifted) dapat mengungguli remaja yang lain (normal) pada tes fungsi eksekutif tetapi tidak pada tes non-eksekutif. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti melakukan pengontrolan pada variabel intelegensi partisipan dalam penelitian.

2. Metode pengambilan sampel

Metode sampling yang digunakan adalah sampling insidental. Sampling insidental digunakan karena peneliti tidak ikut menentukan sampel awal dari populasi penelitian (sekolah). Penentuan sampel kelas dilakukan oleh pihak sekolah. Adapun sampel yang diberikan oleh pihak sekolah adalah sebanyak tiga kelas.

D. Metode Pengumpulan Data

Prosedur mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah :

1. Metode Dokumentasi

Data dokumentasi berasal dari ujian mid semester pada mata pelajaran matematika. Nilai ujian tersebut berasal dari soal matematika yang sama bagi tiap partisipan. Data ini merupakan data untuk variabel prestasi belajar matematika.

Peneliti hanya menggunakan satu sumber dokumentasi saja dengan alasan waktu pengambilan data yang terbatas. Pihak sekolah juga tidak bisa memberikan semua data nilai matematika yang ada. Peneliti menggunakan satu sumber nilai saja yaitu nilai mid semester yang saat itu

sudah tersedia. Nilai ini menjadi gambaran akan prestasi belajar matematika yang dapat diraih oleh seorang siswa pada penelitian ini. Peneliti mengambil satu saja dari nilai-nilai yang ada dengan asumsi bahwa nilai-nilai tersebut memiliki hubungan dan berkorelasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa nilai dari beberapa tes matematika yang diraih oleh siswa memiliki korelasi. Seperti hasil penelitian dari O'kwu dkk (2012); Angreani dkk (2014); Fahmi dan Hidayat (2014). Dengan demikian maka diasumsikan bahwa nilai mid semester yang digunakan sebagai sampel sudah bisa mewakili nilai-nilai ujian matematika yang lain.

2. Instrumen pengumpulan data Fungsi Eksekutif

a). Fleksibilitas Kognitif (*shifting*)

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur *shifting* atau fleksibilitas kognitif adalah *Trail Making Test (TMT) part A & B* (Jongsma, 2017). *Trail making test* menggunakan sebuah lembar kerja yang berisi lingkaran-lingkaran kecil berisi huruf dan angka yang tersebar secara acak.

Trail making test (Jongsma, 2017) digunakan untuk mengukur kecepatan perhatian, mengurutkan, fleksibilitas mental, dan visual-motorik. Tes ini terdiri dari 2 bagian. Bagian A, angka harus dihubungkan secara berurutan dari angka terkecil sampai angka terbesar. Bagian B berisi angka dan huruf, yang harus dihubungkan secara bergantian dan berurutan (1-a-2-b-dst). Bagian A dan B keduanya mengukur kecepatan

pemrosesan informasi. Selain itu, secara khusus bagian B mengukur fleksibilitas kognitif.

Pengukuran waktu pengerjaan tes dapat menggunakan *stopwatch*, arloji, atau ponsel. Peserta membutuhkan pulpen atau pensil untuk mengerjakan tes ini. Instruksi bagian A : “Pada halaman ini Anda melihat beberapa angka. Anda harus menghubungkan angka-angka ini mulai dari 1, dan berakhir pada 8 (sambil menunjukkan pada partisipan cara mengerjakannya). Pertama-tama anda dapat menggunakan contoh ini untuk berlatih. Partisipan kemudian mengerjakan halaman latihan tersebut.

Setelah partisipan selesai, instruksi selanjutnya adalah “mari kita mulai tes yang sesungguhnya. Harap sambungkan angka-angka secepat mungkin dan tidak boleh mengangkat pensil” (beri waktu beberapa detik sebelum memulai). Selanjutnya diberikan instruksi : “Mulai...!” ukur waktunya dan dicatat. Selama tes perlu pula dicatat jumlah kesalahan yang dilakukan oleh partisipan. Selanjutnya berikan instruksi baru, ” Anda mulai di sini pada angka 1, kemudian Anda menghubungkannya dengan huruf A lalu selanjutnya anda menghubungkannya ke nomor 2, lalu huruf B dan seterusnya. Pertama-tama Anda dapat menggunakan contoh ini untuk berlatih.

Setelah partisipan selesai mengerjakan, maka dilanjutkan dengan tes yang sesungguhnya. Tester mengatakan : “Silahkan hubungkan angka dan huruf yang ada dengan secepat mungkin” (Luangkan waktu dalam

hitungan detik sebelum memulai). Selanjutnya diberikan instruksi :
 “Mulai...!” hitung waktu pengerjaan dengan stopwatch. Selama tes perlu
 pula dicatat jumlah kesalahan yang dilakukan oleh partisipan.



Gambar 3.1. Contoh lembar kerja TMT

b). *Inhibitory Control*

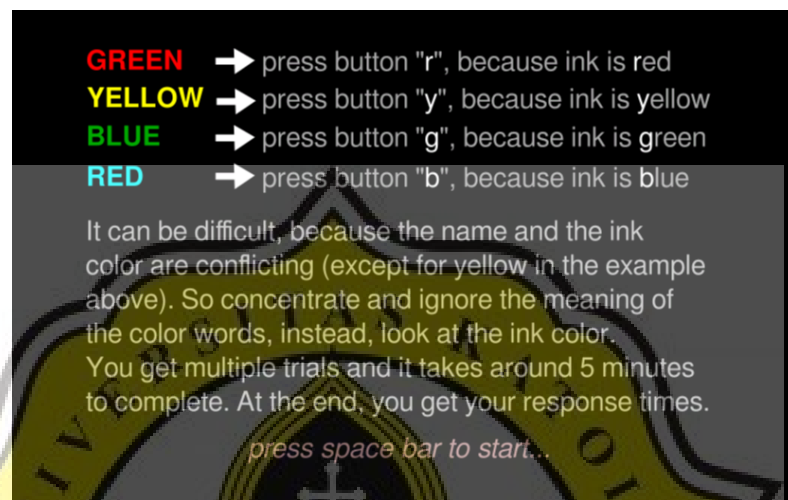
Pengukuran *inhibitory control* akan menggunakan *stroop test*. *Stroop Color and Word Test* (SCWT) dan disingkat *stroop test* adalah tes neuropsikologi yang banyak digunakan untuk tujuan eksperimental dan bidang klinis. Tes ini menilai kemampuan seseorang untuk menghambat gangguan pemrosesan kognitif ketika sedang terjadi pemrosesan stimulus yang mempengaruhi pemrosesan simultan atribut lain dari stimulus yang sama (Scarpina dan Tagini, 2017). Kemampuan *Inhibitory control* siswa yang menjadi partisipan diperoleh dari skor *interference* dari *stroop test* pada website www.psychtoolkit.org.

Psychtoolkit.org dikembangkan oleh Professor Gijsbert Stoet. Psychtoolkit dikembangkan untuk kepentingan riset dan dalam bidang pendidikan nonkomersial. Psychtoolkit menyediakan tes *stroop* secara online dan dapat digunakan secara bebas. Psychtoolkit sering digunakan untuk kepentingan akademik, proyek siswa, dan proses mengajar psikologi kognitif dan kepribadian.

Stroop test dalam psychtoolkit membutuhkan waktu kurang dari 2 menit untuk diselesaikan. Dalam tes tersebut, terdapat 40 kali percobaan. Sebelum memulai tes, partisipan akan memperoleh tampilan petunjuk cara merespons tes. Pada tampilan pertama, partisipan akan melihat kata-kata berwarna (seperti HIJAU, MERAH, KUNING atau BIRU). Tugas partisipan adalah merespons warna katanya (bukan berdasarkan kata yang tertulis) dengan menekan tombol yang sesuai (berdasarkan bahasa

inggris yakni : y (kuning artinya yellow), r (merah artinya red), b (biru artinya blue), g (hijau artinya green).

Gambar 3.2. Tampilan Instruksi *Stroop Test*



Para asisten penelitian akan mendampingi partisipan untuk menjelaskan cara pengerjaan tes tersebut. Asisten menunjukkan tombol yang dimaksud pada *keyboard* komputer. Setelah partisipan memahami cara kerja tes nya, maka asisten penelitian akan menekan tombol spasi pada *keyboard* komputer dan partisipan akan mulai mengerjakan tes. Selama tes, tampilan kata akan tampil dalam beberapa detik secara bergantian. Terkadang tampilan kata dan warna yang muncul akan sama (*congruent*) contoh :

Gambar 3.3. Contoh tampilan yang *Congruent*



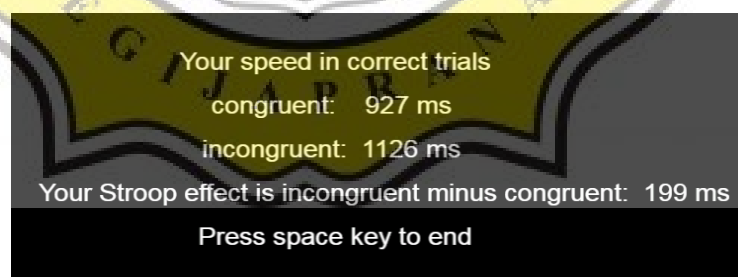
Kadang pula tampilan kata dan warnanya akan berbeda (*Incongruent*) contoh :

Gambar 3.4. Contoh tampilan yang *Incongruent*



Di akhir tes, para partisipan mendapatkan umpan balik tentang waktu respons mereka yang *congruent* dan *Incongruent*. Contoh :

Gambar 3.5. Contoh tampilan hasil akhir *Stroop test*



Nilai yang digunakan dalam penelitian adalah skor *stroop effect*. *Stroop effect* diperoleh dari waktu respons rata-rata *incongruent* dikurangi waktu respons *congruent*.

c). Memori kerja (*Updating*)

Pengukuran kemampuan memori kerja akan menggunakan tes *digit span*. Tes *digit span* yang akan digunakan adalah *digit forward*, *digit backward* dan *digit sequencing*. *Digit forward* memerlukan pengulangan serangkaian digit dalam urutan yang sama, sedangkan *digit backward* memerlukan pengulangan serangkaian digit dalam urutan terbalik dan *digit sequencing* memerlukan pengulangan secara berurutan dari yang terkecil hingga terbesar. Jumlah total rangkaian berulang yang benar pada ketiganya akan digunakan sebagai indeks untuk memori kerja (Aarnoudse-moens, 2012).

Tes *digit span* terdiri dari dua set (dua kali kesempatan). Tiap set terdiri dari tujuh tingkatan (seri). *Digit forward* dimulai dari tingkat pertama dengan tiga digit angka acak dan berlanjut hingga tingkat terakhir dengan sembilan digit angka acak. *Digit backward* dimulai dari tingkat pertama dengan dua digit angka acak berlanjut hingga tingkat terakhir dengan delapan digit angka acak. *Digit sequencing* dimulai dari tingkat pertama dengan dua digit angka acak berlanjut hingga tingkat terakhir dengan delapan digit angka acak.

Subtes digit forward, para partisipan akan diberikan instruksi sebagai berikut : “saya akan menyebutkan beberapa deret angka. Dengarkan dengan saksama. Bila saya sudah selesai menyebutkan suatu deretan angka, maka sebutkanlah kembali angka-angka tersebut persis seperti yang saya sebutkan tadi”.

Selanjutnya *digit backward* akan diberikan instruksi sebagai berikut :

“Sekarang saya akan menyebutkan beberapa deret angka. Bila saya selesai menyebutkan suatu deretan angka, maka saya harap kamu menyebutkan kembali angka-angka itu dari belakang ke depan. Dimulai dari angka yang paling terakhir ke angka-angka di depannya hingga angka yang pertama. Misalnya, bila saya menyebutkan 9-2-7, apa yang akan kamu sebutkan?” “ingat, kamu harus menyebutnya mundur. Apakah ada pertanyaan?”

Subtes digit sequencing akan diberikan instruksi sebagai berikut :

“Sekarang saya akan menyebutkan beberapa deretan angka. Bila saya selesai menyebutkan suatu deretan angka, maka saya harap kamu menyebutkan kembali angka-angka itu dari angka yang terkecil ke angka yang terbesar. Misalnya, bila saya menyebutkan 5-3-7, apa yang akan kamu sebutkan?” “mulailah dari kecil ke besar. Apakah ada pertanyaan?”

Instruksi tiap set angka akan dibacakan dengan jeda satu detik. Tes dihentikan jika partisipan memiliki kesalahan menjawab pada dua kesempatan yang diberikan. Jika partisipan melakukan kesalahan pada kesempatan pertama lalu menjawab dengan benar pada kesempatan kedua maka tes tetap dilanjutkan. Skor diberikan berdasarkan tingkat deret angka tertinggi yang dapat diulang dengan benar oleh partisipan. Oleh karena itu skor maksimal yang dicapai partisipan adalah sembilan pada digit span *forward* dan maksimal delapan pada tes *backward* dan *sequencing*.

E. Validitas dan Reliabilitas Alat Ukur

Penelitian ini menggunakan nilai matematika dari ujian mid semester sebagai data untuk variabel prestasi belajar matematika. Data dokumentasi ini secara mendasar memiliki standar validitas isi yang cukup baik. Hasil ujian mid semester matematika memiliki probabilitas yang sangat besar dalam hal kesesuaiannya dengan materi pelajaran matematika yang telah diajarkan (Sugiyono, 2016). Selain itu, soal ujian mid tes tersebut dirancang oleh guru yang berkompeten (dalam hal latar belakang pendidikan dan keilmuan) dan juga telah memiliki banyak pengalaman. Sehingga diestimasikan bahwa soal ujian yang diberikan merupakan soal yang sesuai dengan materi yang sudah ia ajarkan.

Kualitas dan keandalan alat ukur fungsi eksekutif dilakukan dengan melakukan uji coba sebelum pelaksanaan tes. Uji coba dilakukan oleh peneliti, rekan kerja penelitian payung, asisten pelaksana tes (*role play* bersama), dan dilakukan pula oleh dosen pembimbing.

Hasil penelitian terhadap validitas konstruksi *Trail Making Test* (TMT) pada partisipan normal menemukan hasil bahwa tes bagian A dapat mengukur kemampuan *visuoperceptual* pada partisipan penelitian. Pada tes bagian B dapat mengukur memori kerja dan kemampuan pengalihan tugas (*task switching*). *Trail Making Test* (TMT) A dan B berkorelasi sedang ($r=0,31$) dengan beberapa tes neuropsikologi yang lain. Alat tes ini memiliki reliabilitas test-retest sedang hingga tinggi pada bagian A ($r=0,36$ hingga $0,79$) dan bagian B ($r=0,44$ hingga $0,89$) pada

beberapa penelitian (*Centre for Research Excellence in Brain Recovery*, 2017a).

Stroop test memiliki korelasi sedang dengan beberapa tes seperti pada tes yang mengukur *continuous performance task* ($R^2 = 0.31$) dan pada bagian probabilitas penghambatan respons ($r=0,33$) dan pada waktu pengerjaan ($r=0,56$) pada tes TMT. Skor *interference stroop test* ditemukan berbeda secara signifikan pada kelompok individu yang sehat dengan kelompok pasien yang memiliki gangguan eksekutif seperti pada pasien skizofrenia, penyakit Parkinson dan penyakit Huntington. *Stroop test* memiliki reliabilitas test-retest antara 0,73 hingga 0,86. Pada penelitian lain, diperoleh reliabilitas antara 0,67 hingga 0,83 pada partisipan normal yang diuji dalam jangka waktu 1 sampai 2 minggu. (*Centre for Research Excellence in Brain Recovery*, 2017b).

Digit span merupakan salah satu sub tes WAIS IV untuk mengukur indeks memori kerja seseorang. Oleh karena itu, digit span memiliki validitas isi yang baik. Pada pasien dengan cedera otak, skor *digit span backward dan sequencing* memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi dalam mengidentifikasi masalah eksekutif pasien (Groth-Marnat dan Wright, 2016). Reliabilitas internal *digit span test* berada pada skor 0,70 hingga 0,90. Hal ini menunjukkan bahwa tes tersebut memiliki reliabilitas internal yang cukup tinggi (Conway dkk, 2005). Groth-Marnat dan Wright (2016) menuliskan bahwa reliabilitas belah dua subtes *digit span* adalah $r = 0,93$.

F. Metode Analisis Data

1. Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis pertama maka digunakan analisis regresi linear berganda. Analisis regresi linear berganda merupakan analisis yang digunakan bila peneliti ingin meramalkan seperti apa keadaan (naik, turunnya) suatu variabel dependen (kriterium), jika ada dua atau lebih variabel independen yang merupakan faktor prediktor dimanipulasi dalam penelitian (Sugiyono, 2016). Penelitian ini akan menggunakan tiga variabel prediktor (X_1 = fleksibilitas kognitif, X_2 = *Inhibitory* dan X_3 = memori kerja) untuk pengukuran fungsi eksekutif dan satu variabel kriterium (Y =prestasi belajar matematika). Hipotesis kedua hingga keempat akan diuji dengan metode *Pearson Correlation (product moment)*. Tujuannya untuk mengetahui taraf hubungan tiap variabel X dari komponen fungsi eksekutif yaitu hipotesis kedua fleksibilitas kognitif dengan prestasi belajar matematika. Hipotesis ketiga, yaitu *Inhibitory control* dengan prestasi belajar matematika. Hipotesis keempat, yaitu memori kerja (*digit span backward & digit span sequencing*) dengan prestasi belajar matematika. Uji korelasi pada hipotesis keempat akan terlebih dahulu mengkonversi skor *digit span backward* dan *sequencing* ke dalam nilai *Zscore* lalu hasilnya dirata-ratakan. Hasil tersebut yang akan digunakan dalam korelasi.