



Validitas dan Reliabilitas *Wisconsin Card Sorting Test (WCST) Online Computerized*: Korelasi Skor WCST dengan Prestasi Akademik

Khalisha Fakhira, Sunu Bagaskara*

Fakultas Psikologi Universitas YARSI

*sunu.bagaskara@yarsi.ac.id

Abstrak

Cognitive flexibility (CF) merupakan salah satu inti dari suatu set perkembangan di otak yang disebut *executive function*. CF memiliki peran dalam mengubah perspektif untuk memecahkan suatu masalah secara fleksibel sesuai dengan tuntutan, aturan, maupun prioritas baru. CF memiliki keterkaitan yang erat dengan penyesuaian perilaku dalam perubahan lingkungan. Dalam pengukurannya digunakan tes neuropsikologi *Wisconsin Card Sorting Test (WCST)* yang dikembangkan oleh Berg dan Grant. Penelitian mengenai *WCST* di Indonesia masih belum banyak ditemukan, terutama berbasis *online computerized*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui reliabilitas dan validitas *Wisconsin Card Sorting Test (WCST)* berbasis *online computerized* dalam mengukur *cognitive flexibility* (CF). Metode analisis validitas yang digunakan adalah uji validitas kriterial konkuren, melalui analisis korelasi antara skor kesalahan perseverasi pada *WCST online computerized* dengan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) partisipan. Analisis validitas menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif, tetapi tidak signifikan antara skor perseverasi dan IPK, $r = 0.133$, $p = 0.163$. Sedangkan, hasil analisis reliabilitas *split-half* setelah menerapkan rumus *Spearman-Brown* untuk bagian awal/akhir $r = 0.61$ ($p < 0,01$) dan ganjil/genap, $r = 0.80$, $p < .001$. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa *WCST online computerized* reliabel, tetapi tidak valid dalam mengukur CF. Penelitian ini memberi tambahan pengetahuan terkait dengan *WCST online computerized* di Indonesia, serta menjadi langkah awal dalam perkembangan *WCST* berbasis *online computerized* dan bagi penilaian digital lebih lanjut terkait *cognitive flexibility*.

Kata kunci: *Alat ukur, kriteria, mahasiswa Indonesia, split-half, WCST online computerized.*

Pendahuluan

Menteri Dikbud-Ristek Nadiem Makarim menyatakan bahwa dunia di masa depan mengalami disrupsi serta kemajuan pesat di bidang teknologi membuat masalah menjadi terlalu rumit untuk dapat diprediksi, sehingga untuk ke depannya dibutuhkan generasi muda berikutnya yang jauh lebih fleksibel dan *adaptable*, serta mau menjadi pembelajar sepanjang hayat (Polim, 2021). Keahlian yang dipelajari saat ini sangat memungkinkan dalam lima tahun dari sekarang tidak lagi relevan dalam dunia kerja. Makarim mengatakan bahwa pelajar harus menjadi partisipan dalam pendidikan dan bukan hanya konsumen (Polim, 2021). Hal ini menggambarkan bahwa dengan perubahan di dunia yang terjadi begitu cepat dan besar, mahasiswa dituntut untuk memiliki kemampuan fleksibilitas dan adaptabilitas yang tinggi dalam mempelajari sesuatu yang baru, terutama dari pendidikan yang dijalani selama ini di mana lebih mengutamakan mahasiswa yang berperan sebagai konsumen bukan turut aktif berpartisipasi.

Penelitian terbaru mengenai perkembangan otak menunjukkan bahwa terdapat satu set pengaturan di otak yang berpengaruh pada persiapan dan kemampuan beradaptasi, seperti pada saat memasuki dunia kerja, dalam pencapaian prestasi di sekolah dan pencegahan masalah-masalah kesehatan, semua hal itu disebut sebagai *executive function* (Zulherma & Suryana, 2019). Menurut Diamond (2013), *executive function* (EF) merupakan keterampilan yang penting untuk kesehatan mental, fisik, perkembangan kognitif, sosial, serta psikologis



seseorang, seperti hidup yang berkualitas, kesiapan sekolah, kesuksesan belajar, kesuksesan kerja, keharmonisan pernikahan, dan keamanan publik yang ditandai dengan minim masalah sosial (kriminalitas, perilaku sembrono, kekerasan, dan ledakan emosi).

Diamond (2013) mengungkapkan bahwa berdasarkan kesepakatan umum terdapat tiga inti dari *executive function*. Salah satu dari tiga inti tersebut adalah *cognitive flexibility* (dapat juga disebut *set shifting*, *mental flexibility*, atau *mental set shifting* dan juga lebih dekat terkait pada kreativitas). *Cognitive flexibility* (CF) berarti sebuah proses mengubah perspektif atau pendekatan untuk memecahkan suatu masalah secara fleksibel sesuai dengan tuntutan, aturan maupun prioritas baru (Diamond, 2013). CF dapat dikonsepsikan sebagai (1) Kemampuan sistem kognitif yang baik; (2) kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu kontrol kognitif; (3) Sebuah sifat kognisi atau keadaan mental; dan (4) Ukuran kemampuan berfikir secara divergen (Ionescu, 2012).

Kemampuan seseorang dalam menyesuaikan diri sehari-hari erat kaitannya dengan CF, seperti pada saat seseorang menyesuaikan perilaku apa yang tepat dan sesuai dengan lingkungan dimana orang tersebut berada, dan perubahan-perubahan yang dialami di lingkungan sekitarnya (Dajani & Uddin, 2015). CF juga memiliki kaitan dengan proses belajar, pengembangan bahasa, keterampilan aritmatika, komunikasi interpersonal, hingga kesuksesan akademik dan juga perencanaan karir, sehingga membuat CF menjadi salah satu aspek yang berperan penting di tahap kehidupan manusia (Kercood, dkk., 2017).

Salah satu pengukuran neuropsikologis yang umum digunakan untuk mengukur CF adalah *Wisconsin Card Sorting Test* atau dapat disingkat menjadi *WCST* (Tchanturia dkk., 2012). *WCST* merupakan suatu tes neuropsikologi yang dikembangkan oleh Berg dan Grant (Berg, 1948; Grant & Berg, 1948, dalam Carone, 2007) untuk menilai kemampuan abstraksi dan kemampuan untuk mengubah strategi kognitif dalam menanggapi ketidakpastian lingkungan yang berubah-ubah (Carone, 2007). Terdapat beberapa penilaian yang dilakukan pada tes ini yaitu total kesalahan, kesalahan non-perseverasi, dan kesalahan perseverasi. Bagian dari *WCST* yang digunakan sebagai indikator CF ini adalah skor kesalahan perseverasi yaitu ketika subjek menggunakan aturan penyortiran sama seperti sebelumnya, sesuai dengan penggunaan pada studi sebelumnya (Kercood, dkk., 2017). Tes ini dapat digunakan pada berbagai kondisi klinis. Skor *WCST* yang rendah ditemukan pada pasien dengan, gangguan bipolar (Liu, dkk., 2011), gangguan ADHD (Kercood, dkk., 2017), gangguan parkinson (Paolo & Tröster, 1995) dan lain-lain. Pasien-pasien dengan kerusakan pada otak bagian korteks prefrontal (PFC) mendapat skor yang rendah pada *WCST* dan tugas pengalihan aturan (*rule shifting*) lainnya (Han, dkk., 2011).

Dalam penggunaan tes, terlihat pada studi-studi sebelumnya bahwa *WCST* mungkin juga berguna dalam mengidentifikasi perbedaan dalam keterampilan perkembangan pada berbagai kelompok anak-anak dan remaja, misalnya cedera otak traumatis, gangguan kejang, gangguan defisit atensi, hidrosefalus, dan gangguan belajar (Brewer dkk., 2001; Chelune & Thompson, 1987; Heaton dkk., 1993; Kizilbash & Donders, 1999; Klorman dkk., 1999; Lawrence dkk., 2004; Levin et al., 1991, 1997; Romine dkk., 2004; Snow, 1998). Tidak hanya pada anak dan remaja, *WCST* dapat mengidentifikasi gangguan pada dewasa hingga lanjut usia (Eling dkk., 2008). Bahkan, *WCST* dapat digunakan pada individu berusia 5 hingga 89 tahun (Carone, 2007).

WCST merupakan tes yang unggul dari segi kegunaan serta popularitasnya, bahkan dalam penggunaannya *WCST* hanya membutuhkan setumpuk kartu yang cukup mudah untuk diadministrasikan. Dilain sisi dalam administrasi tes secara terstandar perlu upaya yang intens dari pihak administrator untuk memastikan bahwa pencatatan tanggapan akurat (Paolo, dkk., 1994), selain itu pada saat penilaiannya (*scoring*) terbilang cukup rumit untuk dilakukan dikarenakan terdapat beberapa penilaian yang dilakukan secara bersamaan. Pada mulanya penilaian *WCST* yang digambarkan oleh Heaton menyebabkan kebingungan para praktisi



klinis, sehingga kemudian dilakukan revisi dengan pemaparan kriteria penilaian *WCST* dengan rinci dan menjelaskan dimana sumber umum kesulitan tes ini. Kesalahan penilaian sering terjadi, bahkan diantara dokter-dokter yang berpengalaman. Dengan mempertimbangkan pemindahan *WCST* dari versi manual ke perangkat lunak seperti komputer dapat memperoleh kemudahan penilaian, serta menghilangkan kesalahan dalam pencatatan dan penilaian (Carone, 2007).

Tes berbasis *computerized* memiliki kelebihan yaitu konsistensi yang lebih baik dalam administrasi, potensi kesalahan pencatatan yang lebih sedikit, kemudahan administrasi dan penilaian yang lebih besar (Fortuny & Heaton, 1996). Dalam memindahkan *WCST* versi manual ke versi *computerized* terdapat keraguan bahwa individu yang terbiasa mempergunakan komputer akan memiliki performa yang lebih baik pada penilaian berbasis *computerized* daripada mereka yang tidak terbiasa mempergunakan komputer (Iverson dkk., 2009; Tun & Lachman, 2010). Meskipun demikian, studi yang dilakukan oleh Fortuny dan Heaton (1996) menemukan bahwa "ketidakbiasaan" dalam penggunaan komputer tidak berpengaruh secara signifikan terhadap *WCST*. Tes dengan versi *computerized* ini dapat meningkatkan standarisasi administrasi (Fillit, dkk., 2008) dan berkurangnya kesalahan selama penilaian juga interpretasi (Koski dkk., 2011). Selain itu informasi kognitif yang didapatkan secara *computerized* menghasilkan evaluasi yang lebih komprehensif. Dengan begitu, dapat disimpulkan bahwa tes berbasis *computerized* memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan tes manual.

Menyusul munculnya tes kognitif berbasis *computerized* selama beberapa dekade terakhir, seperti *Computerized Neuropsychological Assessment Devices* (CNADs), PEBL, dan sebagainya. Tes kognitif secara *online* kini muncul dan semakin banyak diterapkan dalam penelitian maupun praktik klinis. Hadirnya tes *online* memberikan manfaat kepada tes berbasis *computerized*, tes dapat dilaksanakan secara *online computerized*. Tes kognitif versi *online computerized* dapat diujikan secara fleksibel dalam waktu dan lokasi, efisien dalam biaya, serta memungkinkan untuk dilakukan pengujian dari rumah (Feenstra, dkk., 2018). Salah satunya pada saat pandemi, mengingat penelitian ini berlangsung di tengah pandemi, tes berbasis *online computerized* memfasilitasi penelitian untuk mengumpulkan data meskipun terdapat aturan mengenai pandemi yang mempengaruhi pengambilan data dengan adanya aturan *physical distancing* oleh WHO (*World Health Organization*) dan pemerintah dimana masyarakat dihimbau untuk menjaga jarak aman dengan orang lain dalam rangka mengendalikan penyebaran virus (Adrian, 2020). Tes yang dapat diadministrasikan secara *online computerized* juga dapat membantu praktisi klinis dalam meminimalisir ketidakpraktisan rujukan rutin ke neuropsikolog dalam penilaian kognitif yang komprehensif, dengan mempermudah mendeteksi penyakit secara dini (Fillit, dkk., 2008)

Penelitian ini sebelumnya telah dilakukan oleh salah satu peneliti di Indonesia, yaitu Maria (2018) dengan mengadaptasi alat ukur *WCST* versi Indonesia berbasis manual atau dengan menggunakan setumpuk kartu. Studi ini meneliti mengenai kelayakan alat ukur ini di Indonesia dalam mendiagnosa gangguan skizofrenik. Selain penelitian Maria, penulis belum menemukan studi lain mengenai *WCST* di Indonesia terlebih lagi berbasis *online computerized*.

Kinerja suatu alat ukur dipengaruhi secara signifikan oleh nilai-nilai, adat istiadat, pengalaman, dan gaya kognitif yang berbeda dari budaya mayoritas dimana alat ukur pertama kali dikembangkan dan distandarasi (Casaletto & Heaton, 2017). Faktor-faktor budaya tertentu memiliki keterkaitan dengan nilai tes di seluruh populasi bahkan dalam satu negara misalnya, akulturasi, bahasa, kualitas pendidikan, melek huruf, status sosioekonomi, keakraban dengan proses evaluasi, dan gaya komunikasi (Fuji, 2017).

Oleh sebab itu, dalam upaya penulis menentukan baik tidaknya *WCST* versi online *computerized* penulis tertarik untuk melakukan uji reliabilitas dan validitas alat ukur ini sehingga diharapkan kedepannya dapat digunakan secara terstandar dan dapat dimanfaatkan.

Validitas suatu alat ukur menyatakan sejauh mana pengukuran tepat dalam mengukur yang akan diukur, sedangkan reliabilitas alat ukur menyatakan sejauh mana suatu pengukuran dapat dipercaya karena kestabilannya dalam mengukur suatu variabel (Yusup, 2018). Uji reliabilitas yang digunakan adalah dengan metode *split-half* dengan metode validasi yang digunakan adalah validitas kriteria, dengan kriteria prestasi akademik suatu individu. Prestasi akademik menurut Kanadli (2016) merupakan tingkatan yang dicapai oleh siswa berdasarkan pengalaman belajarnya dalam suatu disiplin ilmu. Dengan kemampuan CF yang dapat mempengaruhi kesuksesan akademik (Kercood, dkk., 2017), uji validitas dilakukan dengan mengkorelasikan skor perseverasi pada alat ukur *WCST* dengan prestasi akademik mahasiswa yaitu dengan kriteria Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) pada mahasiswa di Indonesia.

Metode

Partisipan

Sejumlah 168 data partisipan yang diperoleh pada penelitian ini merupakan mahasiswa aktif perguruan tinggi di Indonesia. Sebanyak 20 data dikeluarkan dikarenakan tidak terisi secara lengkap. Sampel akhir terdiri dari 74 subjek pria (50%) dan 74 subjek Wanita (50%), berusia 18-27 tahun dengan rata-rata usia 21.45 tahun ($SD = 1.269$) dan domisili partisipan di Jabodetabek 111 subjek (75%) serta di luar Jabodetabek 37 subjek (25%). Sebelum berpartisipasi, seluruh partisipan diminta untuk membaca penjelasan mengenai tujuan penelitian dan mengisi formulir kesediaan untuk berpartisipasi.

Instrumen

Prestasi akademik. Partisipan diminta untuk mengisi formulir data diri, yang meliputi usia, jenis kelamin, dan Indeks Prestasi Akademik (IPK). Pengisian formulir data diri dilakukan sebelum partisipan mengerjakan tugas berikutnya, yaitu *WCST*.

WCST. *Cognitive flexibility* diukur menggunakan *WCST* versi *online computerized*, dan sebagai indikator dari pengukuran CF adalah skor kesalahan perseverasi. Kesalahan perseverasi dinilai otomatis secara *computerized* apabila peserta membuat kesalahan dalam menyortir kartu stimulus ke kartu respons dengan mencocokkan pada kriteria yang benar pada aturan sebelumnya. Tingginya kesalahan perseverasi menandakan CF yang rendah. Penggunaan skor ini telah dilakukan pada penelitian sebelumnya (Kercood, dkk., 2017).

Alat ukur ini terdiri dari empat kartu stimulus dan 60 kartu respons dengan memiliki simbol identik pada setiap kartu (segitiga, bintang, tanda tambah, dan lingkaran) dengan warna yang berbeda-beda (merah, hijau, kuning, atau biru). Tugas partisipan adalah mencocokkan kartu respon dengan salah satu kartu stimulus yang sesuai dengan tiga prinsip penyortiran kartu (bentuk, warna, dan jumlah) tanpa adanya arahan mana yang benar. Aturan penyortiran pada tes ini berubah secara otomatis melalui sistem *computerized*, kemudian ketika terjadi perubahan aturan partisipan tidak diberitahukan kapan perubahan aturan terjadi. Empat kartu stimulus berada di posisi layar bagian atas, sedangkan kartu respon muncul satu per satu di posisi layar komputer bagian bawah. Setelah memilih satu dari empat kartu kunci tersebut, partisipan akan menerima umpan balik positif atau negatif untuk menunjukkan apakah ia benar atau salah. Kinerja yang sukses atau benar pada *WCST online computerized* mengharuskan partisipan untuk membangun set kognitif abstrak, yaitu mengurutkan kartu stimulus berdasarkan warna, bentuk, atau jumlah. Partisipan harus mengganti set kognitif yang diterapkannya setelah menerima umpan balik negatif. Sebaliknya, partisipan harus mempertahankan set kognitif yang diterapkannya apabila menerima umpan balik positif.

Selama pengerjaan tes, partisipan tidak diberikan batas waktu untuk menyelesaikannya, tes akan terus berlanjut hingga partisipan menyelesaikan keseluruhan kartu telah tersortir. Skor pada *WCST online computerized* meliputi jumlah kesalahan total, kesalahan non-perseverasi (mengubah aturan penyortiran ke aturan lain yang salah setelah pengurutan yang salah atau benar), dan kesalahan perseverasi (menggunakan aturan pengurutan yang sama seperti



pengurutan sebelumnya, meskipun itu salah pada percobaan sebelumnya). Penulis menggunakan skor kesalahan perseverasi sebagai indikator CF, dengan skor kesalahan perseverasi yang meningkat mencerminkan CF yang kurang baik, sesuai dengan penggunaan pada studi sebelumnya (Kercood, dkk., 2017). Selain *WCST online computerized*, penulis juga menggunakan instrumen penelitian kuesioner. Kuesioner ini berisi data demografi dari partisipan penelitian seperti usia, jenis kelamin, domisili, serta IPK terakhir yang diperoleh di perkuliahan.

Prosedur

Informasi terkait perekrutan partisipan penelitian disebarkan secara online melalui media sosial. Mahasiswa yang tertarik untuk berpartisipasi dalam penelitian diminta mengisi *google form* untuk mendapatkan link situs pengerjaan penelitian. Pada *google form ini* mahasiswa diberitahukan apabila tautan yang diberikan hanya dapat diakses menggunakan laptop, komputer, maupun *notebook* yang memiliki keyboard nyata (bukan virtual), serta jaringan internet yang baik. Setelah membuka tautan dengan menggunakan perangkat yang dimiliki, partisipan diminta untuk membaca dengan seksama terkait *informed consent* penelitian ini. Seluruh rangkaian penelitian ini dilakukan secara daring melalui website pengembang perangkat eksperimen *Psytoolkit* (Stoet, 2017).

Penelitian dimulai dengan mengisi kuesioner berisi data demografi terlebih dahulu, pada tahap selanjutnya partisipan disuguhkan dengan instruksi pengerjaan tes *WCST online computerized*, partisipan yang sudah membaca dengan seksama instruksi tes dapat mengerjakan tes tersebut hingga selesai. Di akhir tes, partisipan diberikan *debrief* terkait *WCST online computerized* pada penelitian ini. Akhir pengerjaan penelitian ini, terdapat tautan terbaru beserta kode sebagai tanda telah menyelesaikan pengerjaan tes. Partisipan diminta untuk mencatat kode tersebut untuk dituliskan dalam formulir yang dapat diakses pada link yang tertera serta melengkapi pertanyaan yang terdapat pada formulir terkait pemberian *reward*.

Metode Analisis

Metode analisis reliabilitas pada penelitian ini adalah uji *reliabilitas split-half* dengan membagi total percobaan dari suatu tes menjadi dua bagian. Pada penelitian ini, metode pembagian tes dibagi dilakukan melalui dua acara. Pertama, pembagian item tes berdasarkan bagian tes awal (yaitu percobaan 1 sampai 30) dan bagian tes akhir (percobaan 31 hingga 60). Selain itu juga dibagi menjadi skor tes yang memiliki urutan ganjil/genap.

Metode analisis validitas pada penelitian ini adalah validitas kriteria konkuren. Menurut Budiastuti & Bandur (2018), validitas ini berkaitan dengan apakah alat ukur yang baru dikembangkan sudah tepat sesuai dengan alat ukur lainnya yang dianggap sebagai model atau sudah digunakan secara luas dalam bidang ilmu tertentu. Penelitian ini menggunakan metode validitas konkuren dengan mengkorelasikan skor kesalahan perseverasi pada *WCST online computerized* dengan IPK partisipan.

Hasil

Sejumlah 168 data partisipan yang diperoleh pada penelitian ini merupakan mahasiswa aktif perguruan tinggi di Indonesia. Sebanyak 20 data dikeluarkan dikarenakan tidak terisi secara lengkap. Sampel akhir terdiri dari 74 subjek pria (50%) dan 74 subjek Wanita (50%), berusia 18-27 tahun dengan rata-rata usia 21.45 tahun (SD = 1.269) dan domisili partisipan di Jabodetabek 111 subjek (75%) serta di luar Jabodetabek 37 subjek (25%).

Tabel 1 menggambarkan statistik deskriptif dari skor total kesalahan (TE; *Total error*), kesalahan perseverasi (PE; *Perseveration Error*), dan kesalahan non-perseverasi (NPE; *non-Perseveration Error*) yang merupakan bagian dari *WCST Online Computerized*. Total kesalahan memiliki mean 19 (SD = 8.836), kesalahan perseverasi memiliki nilai mean 11.811 (SD = 4.935), dan kesalahan non perseverasi nilai mean 7.48 (SD = 5.255).

Tabel 1. Deskripsi Statistik WCST *Online Computerized* (N = 148)

	Mean	SD	Min	Max
Usia	21.459	1.269	18.000	27.000
TE	19.000	8.836	3.000	41.000
PE	11.811	4.935	3.000	24.000
NPE	7.480	5.255	0.000	23.000

Keterangan: TE = Total Error; PE = Perseveration Error; NPE = Non-Perseveration Error

Uji validitas dilakukan dengan mengkorelasikan antara skor CF yang didapat dari skor kesalahan perseverasi dengan prestasi akademik dari nilai IPK. Data 148 partisipan dianalisis menggunakan korelasi *Spearman* karena data yang diperoleh tidak terdistribusi normal. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif yang tidak signifikan antara skor PE dan IPK ($r = 0.133$, $p = 0.163$). Hasil ini menunjukkan bahwa skor PE tidak dapat menjadi indikator yang valid dari CF berdasarkan kriteria IPK.

Analisis reliabilitas menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara item di bagian awal tes dan item di bagian akhir tes, $r = 0,46$, $p < 0,01$, begitu juga antara item nomor ganjil dan item nomor genap, $r = 0,61$, $p < 0,01$. Formula *Spearman-Brown* diterapkan untuk menghasilkan koefisien reliabilitas alat ukur secara utuh. Hasilnya menunjukkan bahwa korelasi item awal-item akhir meningkat menjadi $r = 0,61$, $p < 0,01$, sedangkan korelasi item ganjil-item genap menjadi $r = 0,80$, $p < 0,01$. Hasil ini menunjukkan bahwa *WCST online computerized* yang diuji dalam penelitian ini memiliki reliabilitas yang cukup baik.

Diskusi

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui reliabilitas dan validitas dari alat ukur *Wisconsin Card Sorting Test (WCST)* berbasis *online computerized* dalam mengukur *cognitive flexibility*. Dari hasil analisis data didapatkan bahwa *WCST* tidak valid dalam mengukur CF, dilihat dari koefisien r yang mendekati angka 0 yang berarti korelasi antar variabel lemah, serta nilai $p > .05$ menandakan tidak ada signifikansi korelasi antar variabel. Dengan demikian tidak terdapat korelasi yang signifikan antara skor kesalahan perseverasi dengan nilai IPK.

Tidak adanya korelasi antara kedua variabel bertentangan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat disebabkan karena berbagai faktor yang ada. Pada penelitian ini mungkin saja terjadi perbedaan dalam aspek kualitas pendidikan, seperti sistem pendidikan yang berbeda, kebiasaan atau gaya belajar yang berbeda, bagaimana pelajar berinteraksi dalam dunia pendidikan, dan juga subjektivitas pemberi nilai yang dapat mempengaruhi IPK. Hal ini sejalan dengan Fuiji (2017) bahwa faktor-faktor budaya tertentu memiliki keterkaitan dengan nilai tes misalnya, akulturasi, bahasa, kualitas pendidikan dan melek huruf, status sosioekonomi, keakraban dengan proses evaluasi, dan gaya komunikasi. Di Indonesia untuk mendapatkan IPK yang baik, pelajar perlu mendapatkan nilai ujian yang baik meskipun ujian tersebut mengharuskan pelajar untuk memilih jawaban dengan pilihan jawaban yang terbatas (*forced choice*) dimana jawaban cenderung kaku, tidak fleksibel. Hal serupa terjadi dalam studi Kohli dan Kaur (2006) skor perseverasi pada populasi di India lebih rendah daripada populasi di Barat yang berkaitan dengan metode pendidikan di India yang lebih menekankan pada hafalan, dan menghindari pemahaman kompleksitas dalam batin (internal) serta kesimpulan yang subjek sedang pelajari. Secara tradisional, sekolah di India berorientasi pada ujian, dengan memberikan sedikit ruang untuk pengembangan kepribadian, kemampuan kreatif serta suasana untuk berkembang.

Selain itu juga terdapat kemungkinan bahwa prestasi akademik berkorelasi dengan CF dalam bagian yang berbeda, bukan CF secara objektif namun subjektif seperti pada alat ukur *Cognitive Flexibility Scale* (CFS) dan *Cognitive Flexibility Inventory* (CFI) atau terdapat kemungkinan CF yang mengukur kriteria prestasi akademik yang berbeda antara menggunakan IPK dengan menggunakan Woodcock Johnson seperti dalam studi Kercood, dkk (2017).

Berdasarkan hasil uji reliabilitas *split-half* didapatkan koefisien *split-half WCST online computerized* sebesar 0.608 yang berarti cukup reliabel untuk bagian pertama/dua dan 0.805 yang berarti tinggi pada bagian ganjil/genap. Hasil reliabilitas *split-half* yang didapatkan pada penelitian ini tidak kalah andal dengan pengukuran metode lain terutama test retest pada partisipan non klinis. Pada penelitian sebelumnya reliabilitas yang ditujukan pada partisipan non klinis cenderung rendah (Kopp, Scheffels, Hendel, Lange, 2019), namun saat menggunakan reliabilitas *split-half* didapatkan reliabilitas yang baik. Hal ini sejalan dengan reliabilitas *split-half* yang dilakukan oleh Steinke, Kopp, dan Lange (2021). Hasil ini menunjukkan bahwa *WCST online computerized* dapat diadministrasikan secara mandiri dan tidak diperlukannya keterampilan khusus dalam mengadministrasikannya, sesuai dengan penelitian Fortuny dan Heaton (1996) bahwa tes berbasis komputerisasi memiliki kelebihan yaitu konsistensi dalam pengadministrasian serta kemudahan administrasi dan penilaian yang lebih besar, serta mendukung penelitian Fillit, dkk., (2008) bahwa tes dengan versi komputerisasi dapat meningkatkan standarisasi administrasi.

Dalam melakukan penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan selama proses penelitian berlangsung, yaitu: 1) Kondisi pengerjaan tes yang tidak dapat diamati secara langsung. Penelitian ini berlangsung secara *online* sehingga penulis tidak mengetahui secara akurat bagaimana kondisi partisipan saat sedang mengerjakan tes; 2) Penggunaan skor IPK sebagai pengukuran prestasi akademik. Dalam beberapa penelitian IPK lebih sesuai menggunakan pengukuran CF subjektif seperti CFS seperti pada studi yang dilakukan oleh Toraman, dkk. (2020); 3) Keterbatasan teknis. Dalam pengerjaan tes partisipan diminta untuk menggunakan laptop masing-masing dengan ketersediaan jaringan internet yang baik, menyebabkan beberapa partisipan mengalami error saat pengerjaan tes; 4) Efek *fatigue*. Reliabilitas yang lebih rendah pada skor pertama (percobaan 1-30) dan kedua (percobaan 31-60) dibandingkan dengan skor ganjil genap dapat terpengaruh oleh kelelahan dalam proses pengerjaan tes.

Meskipun dengan sejumlah keterbatasan-keterbatasan yang ada, penelitian ini memberikan tambahan pengetahuan mengenai *WCST online computerized* pertama di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam perkembangan alat ukur *WCST* secara *online computerized* serta membuka jalan bagi penilaian digital lebih lanjut dari *cognitive flexibility*. Selain untuk penelitian lebih lanjut penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat untuk praktisi klinis dalam mempermudah skrining dalam segi administrasi dan skoring yang lebih praktis.

Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa alat ukur *WCST online computerized* reliabel atau konsisten dalam mengukur *cognitive flexibility*, namun tidak sahih (*valid*). Tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara *cognitive flexibility* dengan prestasi akademik. Dengan demikian salah satu hipotesa nol diterima yakni skor perseverasi pada *WCST online computerized* tidak berkorelasi dengan IPK, sedangkan hipotesa nol lainnya ditolak yaitu hasil skor tes *WCST online computerized* pertama dan kedua serta skor tes ganjil dan genap memiliki hasil yang berbeda. Berdasarkan tinjauan Islam, pengujian *WCST online computerized* dalam mengukur CF sebagai sarana menuntut ilmu hukumnya wajib, serta *WCST online computerized* baik untuk dikembangkan sebagai hasil dari ilmu pengetahuan dan teknologi yang sejalan atau tidak menyimpang dari ajaran agama Islam.



Terkait dengan keterbatasan yang telah dipaparkan sebelumnya, saran untuk penelitian selanjutnya adalah memastikan partisipan meminimalisir gangguan saat mengerjakan WCST. Peneliti perlu menyampaikan kepada partisipan bahwa penting untuk cermat dan fokus selama tes sehingga penting untuk memastikan kondisi diri dan lingkungan yang optimal sebelum dan selama tes berlangsung. Terkait validitas disarankan ke depannya untuk menambahkan varian alat ukur CF subjektif seperti CFS, CFI dan lainnya serta menggunakan teknik validitas lain seperti misalnya validitas konstruk. Selain itu tidak banyak saran terkait dengan teknis, apabila terkendala error ditengah pengerjaan tes dapat diatasi dengan memuat ulang laman, kemudian partisipan akan secara otomatis dapat kembali melanjutkan pengerjaan tes. Saran untuk efek *fatigue* yang muncul saat pengerjaan adalah dengan memberitahu partisipan sebelum pengerjaan untuk beristirahat yang cukup.

Daftar Pustaka

- Adrian, K. (2020, 05 27). *Terapkan Physical Distancing Saat Ini Juga!* Alodokter., <https://www.alodokter.com/terapkan-physical-distancing-saat-ini-juga>.
- Berg, E. A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *Journal of General Psychology*, 39(1), 15–22. <https://doi.org/10.1080/00221309.1948.9918159>
- Carone, D. A. (2007). E. Strauss, E. M. S. Sherman, & O. Spreen, A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary. *Applied Neuropsychology*, 14(1), 62–63. <https://doi.org/10.1080/09084280701280502>
- Dajani, D. R., & Uddin, L. Q. (2015). Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience. *Trends Neurosci*, 38(9), 571–578. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003>. Demystifying
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Feenstra, H. E. M., Vermeulen, I. E., Murre, J. M. J., & Schagen, S. B. (2018). Online self-administered cognitive testing using the Amsterdam cognition scan: Establishing psychometric properties and normative data. *Journal of Medical Internet Research*, 20(5). <https://doi.org/10.2196/JMIR.9298>
- Feldstein, S. N., Keller, F. R., Portman, R. E., Durham, R. L., Klebe, K. J., & Davis, H. P. (1999). A comparison of computerized and standard versions of the Wisconsin Card Sorting Test. *Clinical Neuropsychologist*, 13(3), 303–313. <https://doi.org/10.1076/clin.13.3.303.1744>
- Fillit, H. M., Simon, E. S., Doniger, G. M., & Cummings, J. L. (2008). Practicality of a computerized system for cognitive assessment in the elderly. *Alzheimer's and Dementia*, 4(1), 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2007.09.008>
- Fortuny, L. i A., & Heaton, R. K. (1996). Standard versus computerized administration of the Wisconsin Card Sorting Test. *Clinical Neuropsychologist*, 10(4), 419–424. <https://doi.org/10.1080/13854049608406702>
- Fuiji D (2017). Conducting a culturally informed neuropsychological evaluation. Washington, DC: American Psychological Association.
- Grant, D. A., & Berg, E. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology*, 38(4), 404–411. <https://doi.org/10.1037/h0059831>
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtis, G. (1993). Wisconsin Card Sorting Test (WCST) manual, revised and expanded. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology*, 30(2), 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.11.001>



- Iverson, G. L., Brooks, B. L., Ashton, V. L., Johnson, L. G., & Gualtieri, C. T. (2009). Does familiarity with computers affect computerized neuropsychological test performance? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(5), 594–604. <https://doi.org/10.1080/13803390802372125>
- Johnson, B. T. (2016). The relationship between cognitive flexibility, coping, and symptomatology in psychotherapy. *Thesis*.
- Kanadlı, S. (2016). A meta-analysis on the effect of instructional designs based on the learning styles models on academic achievement, attitude and retention. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 16(6), 2057–2086. <https://doi.org/10.12738/estp.2016.6.0084>
- Kercood, S., Lineweaver, T., Frank, C., & Fromm, E. (2017). Cognitive flexibility and its relationship to academic achievement and career choice of college students with and without Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 30(4), 329–344.
- Kohli, A., & Kaur, M. (2006). Wisconsin Card Sorting Test: Normative data and experience. *Indian J Psychiatry*, 48(3), 181–184. <https://doi.org/10.4103/0019-5545.31582>
- Kopp, B., Maldonado, N., Scheffels, J. F., Hendel, M., & Lange, F. (2019). A meta-analysis of relationships between measures of Wisconsin Card Sorting and Intelligence. *Brain Sciences*, 9(12), 1–32. <https://doi.org/10.3390/brainsci9120349>
- Kopp, B., Lange, F., & Steinke, A. (2021). The Reliability of the Wisconsin Card Sorting Test in Clinical Practice. *Assessment*, 28(1), 248–263. <https://doi.org/10.1177/1073191119866257>
- Koski, L., Brouillette, M. J., Lalonde, R., Hello, B., Wong, E., Tsuchida, A., & Fellows, L. K. (2011). Computerized testing augments pencil-and-paper tasks in measuring HIV-associated mild cognitive impairment. *HIV Medicine*, 12(8), 472–480. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1293.2010.00910.x>
- Kumar, R. (2018). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners*. Sage.
- Liu, Y. M., Tsai, S. Y., Fleck, D. E., & Strakowski, S. M. (2011). Cross-cultural comparisons on Wisconsin Card Sorting Test performance in euthymic patients with bipolar disorder. *Psychiatry Research*, 189(3), 469–471. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2011.05.038>
- Metriana, M., & Lataruva, E. (2014). *Studi komparatif pengaruh motivasi, perilaku belajar, self-efficacy dan status kerja terhadap prestasi akademik antara mahasiswa bekerja dan mahasiswa tidak bekerja (studi pada mahasiswa S1 Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro)* (Doctoral dissertation, Fakultas Ekonomika dan Bisnis).
- Ord, J. (2007). *Executive Dysfunction following Traumatic Brain Injury and Factors Related to Impairment*.
- Paolo, A. M., Axelrod, B. N., Ryan, J. J., & Goldman, R. S. (1994). Administration accuracy of the Wisconsin Card Sorting Test. *Clinical Neuropsychologist*, 8(1), 112–116. <https://doi.org/10.1080/13854049408401549>
- Paolo, A. M., Tröster, A. I., Axelrod, B. N., & Koller, W. C. (1995). Construct validity of the WCST in normal elderly and persons with Parkinson's disease. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 10(5), 463–473. [https://doi.org/10.1016/0887-6177\(95\)00052-6](https://doi.org/10.1016/0887-6177(95)00052-6)
- Polin, J. (2021, Maret 29). Ngobrol bareng Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, Pak Nadiem. IGTV. https://www.instagram.com/tv/CM_z8aTJ27_/
- Polin, J (2021, Maret 2021). Ngobrol bareng Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, Pak Nadiem [video]. IGTV. https://www.instagram.com/tv/CM_z8aTJ27_/
- Steinke, A., Kopp, B., & Lange, F. (2021). The Wisconsin Card Sorting test: Split-half reliability estimates for a self-administered computerized variant. *Brain Sciences*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/brainsci11050529>
- Stoet, G. (2017). PsyToolkit: A novel web-based method for running online questionnaires and reaction-time experiments. *Teaching of Psychology*, 44(1), 24–31.



- Tchanturia, K., Davies, H., Roberts, M., Harrison, A., Nakazato, M., Schmidt, U., Treasure, J., & Morris, R. (2012). Poor cognitive flexibility in eating disorders: Examining the evidence using the wisconsin card sorting task. *PLoS ONE*, 7(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028331>
- Toraman, Ç., Özdemir, H. F., Aytug Kosan, A. M., & Orakci, S. (2020). Relationships between cognitive flexibility, perceived quality of faculty life, learning approaches, and academic achievement. *International Journal of Instruction*, 13(1), 85–100. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.1316a>
- Tun, P. A., & Lachman, M. E. (2010). The association between computer use and cognition across adulthood: Use it so you won't lose it? *Psychology and Aging*, 25(3), 560–568. <https://doi.org/10.1037/a0019543>
- Wortman, K. (2018). Personality and executive functioning in male veterans with mild traumatic brain injury. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 79(1-B(E)), No-Specified. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=psyc15&NEWS=N&AN=2017-54456-155>
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17–23. <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v7i1.2100>
- Zulherma, Z., & Suryana, D. (2019). Peran Executive Function Brain Dalam Perkembangan Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini Pada Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 3(2), 648–656.