



Pemanfaatan *Stroop Task* Digital untuk Menilai Fungsi Eksekutif Atlet

Gilang Ginanjar Hidayatullah¹*

¹ Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Pendidikan Jasmani, Universitas Pendidikan Indonesia, Sumedang, Indonesia

*Correspondence: E-mail: gilanggh@upi.edu

ABSTRACT

Executive functions, particularly inhibitory control, are crucial cognitive components influencing athletic performance, especially in competitive situations requiring rapid focus and decision-making. The Stroop Task is a well-established method for assessing executive functions by measuring interference control. However, in Indonesia, access to computer-based cognitive assessment tools remains limited due to cost barriers and lack of awareness. This article introduces PsyToolkit, a free and web-based platform, as a practical and accessible solution for administering the Stroop Task. By offering a step-by-step implementation guide, this study aims to support sports coaches and researchers in utilizing this tool to evaluate and enhance athletes' executive functions. The approach presented is expected to contribute to the broader integration of evidence-based cognitive training in athlete development programs in Indonesia.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted 20 January 2025

Revised 02 February 2025

Accepted 14 February 2025

Available online 20 February 2025

Publication Date 01 March 2025

Keyword:

Fungsi Eksekutif,

Stroop Task,

PsyToolkit,

Atlet,

Inhibitory Control.

1. PENDAHULUAN

Performa atlet dalam olahraga tidak hanya ditentukan oleh aspek fisik semata, tetapi juga dipengaruhi oleh kapasitas kognitif, khususnya fungsi eksekutif (Diamond, 2013; Nien et al., 2020). Dalam beberapa tahun terakhir, pemahaman tentang pentingnya fungsi eksekutif dalam olahraga semakin berkembang. Salah satu model yang banyak digunakan untuk menjelaskan fungsi eksekutif adalah model Miyake et al. (2000), yang membagi fungsi eksekutif menjadi tiga komponen utama yaitu: *shifting* (perpindahan perhatian), *updating* (pembaruan informasi dalam working memory), dan *inhibitory control* (kemampuan untuk menahan respon otomatis yang tidak relevan). Dari ketiga komponen tersebut, *inhibitory control* menjadi salah satu aspek yang sangat penting dalam situasi kompetitif yang membutuhkan fokus tinggi dan pengambilan keputusan yang cepat.

Dalam konteks olahraga, *inhibitory control* memungkinkan atlet untuk mengabaikan gangguan atau stimulus yang tidak relevan dan tetap fokus pada tujuan utama (Englert, 2020). Contohnya seperti atlet bulutangkis yang tidak terpengaruh oleh *deception*, pemain basket yang mampu mengabaikan *pump-fake* (tembakan palsu) lawan, atau *step-over* dalam sepak bola. Penelitian oleh Albaladejo-García et al. (2023) dan Wickemeyer et al. (2024) menunjukkan bahwa kemampuan *inhibitory control* merupakan prediktor signifikan performa atlet, terutama dalam cabang olahraga yang menuntut kecepatan reaksi dan konsentrasi tinggi (seperti sepak bola, tinju, dan bulutangkis). Lebih lanjut penelitian Di Russo & Bianco (2023) menyoroti pentingnya mekanisme *interference control*—bagian dari *inhibitory control*—yang membantu individu mengelola informasi yang saling bertentangan saat membuat keputusan cepat di bawah tekanan.

Salah satu instrumen yang umum digunakan untuk mengukur kemampuan *inhibitory control* adalah *Stroop task* (Bianco et al., 2021; Forte et al., 2024; Ménétré & Laganaro, 2019). Nanay (2024) mendeskripsikan *Stroop task* sebagai bentuk eksperimen klasik yang menguji kemampuan kognitif seseorang untuk mengatasi interferensi antara stimulus yang saling bertentangan, seperti membaca kata warna (“merah”) yang ditulis atau dicetak dengan tinta berwarna biru. Efek *Stroop* ini pertama kali dijelaskan oleh John Ridley Stroop (Thompson & Bennett, 2025), dan hingga kini terus digunakan dalam berbagai penelitian neuropsikologi dan kognisi. Sayangnya, meskipun *Stroop task* ini telah dikenal di Indonesia, penggunaannya dalam penelitian masih berbasis manual yaitu menggunakan kartu dan *stopwatch* yang rentan terhadap bias seperti dalam Damayanti, (2015), Ilham (2017), Johannes et al. (2018), Putri et al. (2017). Sedangkan yang berbasis komputer, terutama yang mudah diakses dan terjangkau masih sangat minim.

Selain itu, hasil wawancara dengan beberapa pelatih di Jawa Barat (diantaranya pelatih gulat, bulutangkis, dan sepak bola) mengungkapkan bahwa mereka jarang memiliki akses terhadap alat ukur kognitif berbasis digital. Mereka menyatakan bahwa pelatihan biasanya bersifat tradisional dan mereka kesulitan menemukan alat uji yang praktis dan berbiaya rendah untuk kebutuhan evaluasi kognitif atlet khususnya fungsi eksekutif. Dengan demikian proses evaluasi rentan terhadap bias subjektif dan ketidakakuratan teknis seperti *delay stopwatch* (Faux & Godolphin, 2019). Terakhir, beban pelatih lebih banyak karena harus memberi stimulus, mengamati sekaligus mencatat evaluasi.

Artikel ini bertujuan untuk menjadi pionir dalam menyediakan panduan lengkap pembuatan dan penggunaan *Stroop task* dari PsyToolkit oleh Stoet (2010; 2017) untuk menilai fungsi eksekutif atlet di Indonesia secara gratis dan berbasis web. Solusi ini menawarkan presisi (akurasi 1 ms), objektivitas (tanpa bias manusia), dan efisiensi (pengurangan beban administratif pelatih). Dengan demikian, artikel ini tidak hanya menjadi kontribusi akademik, tetapi juga menawarkan solusi praktis yang dapat dimanfaatkan langsung oleh peneliti, pelatih dan institusi olahraga di wilayah yang terbatas akses terhadap alat ukur kognitif.

2. METODE

Artikel ini bertujuan memberikan panduan teknis dalam menggunakan *Stroop task* yang tersedia pada *platform* PsyToolkit untuk mengevaluasi dan meningkatkan fungsi eksekutif atlet Stoet (2010; 2017). Metode yang dijabarkan mencakup langkah-langkah teknis penggunaan, penyesuaian kode, serta pelaksanaan tugas hingga interpretasi hasil.

2.1. Prosedur Registrasi Akun PsyToolkit

Sebelum melakukan registrasi akun, penulis menyediakan kode program *Stroop task* yang dapat diunduh secara gratis melalui tautan berikut: <https://shorturl.at/uzPyR> untuk memudahkan proses pembuatan tugas. Penulis sangat menghargai apabila pengguna yang memanfaatkan kode ini dalam publikasi ilmiah, pelatihan, atau proyek profesional mencantumkan sitasi terhadap artikel ini dan artikel Stoet (2010; 2017) sebagai bentuk apresiasi dan pengakuan akademik. Untuk mendapatkan akses unduhan kode program, silahkan tuliskan secara singkat maksud dan rencana penggunaan program *Stroop task* ini pada tautan diatas. Setelah permohonan Anda disetujui, Anda akan memperoleh akses untuk mengunduh kode program tersebut dan dapat mengunggahnya ke akun PsyToolkit milik Anda.

Selanjutnya, untuk melakukan registrasi akun, silahkan ikuti langkah dibawah ini:

1. Buka laman utama PsyToolkit

Kunjungi situs resmi <https://www.psytoolkit.org> dan klik menu “*click here*” dibawah “*Web-based login*”.

2. Klik “*Register new account*”

Anda memiliki kebebasan untuk memilih server di Europe atau di Amerika. Kedua pilihan server tersebut tidak memiliki perbedaan dalam segi fitur melainkan hanya perlu menentukan dimana data anda ingin disimpan. Jika anda berada di ASIA khususnya Indonesia, gunakan server Eropa karena server tersebut lebih dekat secara geografis, sehingga memberikan kecepatan akses yang lebih stabil.

3. Isi formulir registrasi

Anda selanjutnya diminta untuk mengisi data diri sebagai berikut:

- Alamat email
- Nama depan dan nama belakang
- Jenis kelamin (opsional)
- Tipe pengguna (misalnya: pelajar, dosen, peneliti)
- Institusi atau afiliasi (jika bukan bagian dari institusi formal, tuliskan “*Independen*”)

4. Informasi Penting

Sebelum anda melanjutkan registrasi akun PsyToolkit ini, bacalah seluruh informasi yang tersedia, kemudian centang seluruh kalimat persetujuan yang tertera. Setelah itu, klik kotak dibawahnya untuk menyetujui dan menyerahkan detail registrasi anda.

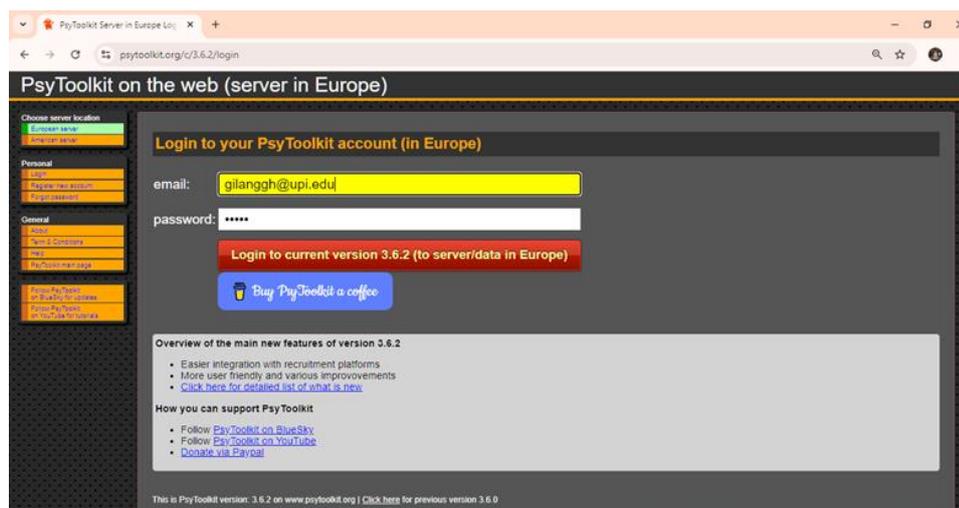
5. Mendapatkan *Password*

Anda selanjutnya akan menerima *password* yang dipergunakan ketika *log in* kedalam akun PsyToolkit. Pastikan anda mengingat dan menyimpan *password* tersebut dengan baik. Selanjutnya klik instruksi kalimat “*click here to go to login screen*” yang tertera paling bawah halaman.

6. *Log in*

Silahkan tuliskan email yang anda daftarkan dan *password* yang didapatkan sebelumnya, kemudian klik kolom *Log in* yang berwarna merah seperti dalam gambar 1.

Gambar 1. Log in dengan akun yang telah dibuat



2.2. Prosedur Pembuatan Program Stroop Task

Untuk mulai membuat program *Stroop task*, pertama-tama pastikan Anda telah *log in*, kemudian, ikuti langkah-langkah berikut secara berurutan:

1. Klik *Create new experiment*

Pada bagian menu *Create* di sebelah kiri, klik *create new experiment* untuk membuat eksperimen atau tugas baru yang hendak anda laksanakan.

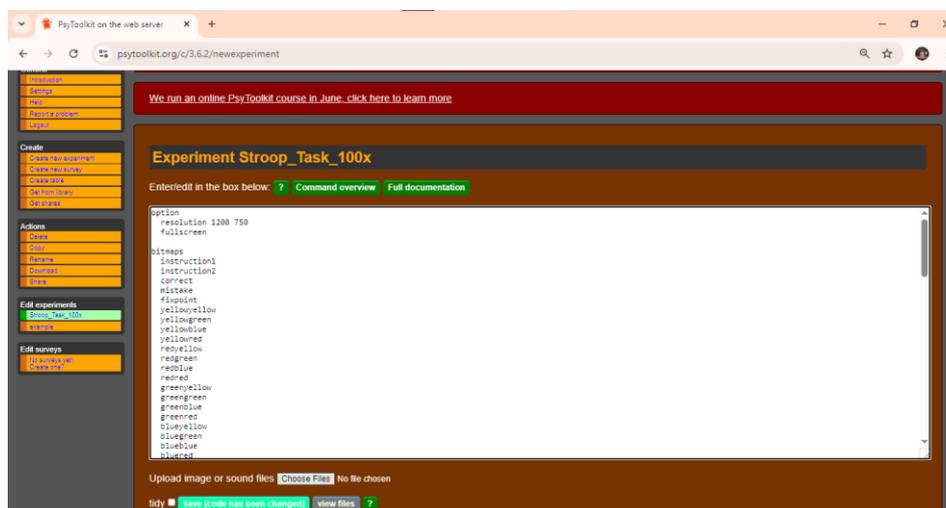
2. Tuliskan nama eksperimen.

Silahkan tulis nama tugas atau eksperimen yang hendak dilaksanakan. Saya memberikan contoh dengan menuliskan *Stroop task 100x*. Kemudian klik “*Create completely new experiment*”.

3. Buka file kode Stroop yang sebelumnya telah anda unduh.

Di dalam folder yang telah anda unduh terdapat 13 sesi dengan kode instruksi *Stroop task* yang berbeda. Variasi kode instruksi tersebut dapat anda gunakan untuk menghindari kebosanan atau efek adaptasi ketika melakukan *Stroop task*. Setelah anda menentukan salah satu folder (contohnya: Stroop Sesi (13)) seperti pada gambar 2, buka file dengan jenis MS. Word, lalu copy seluruh kode yang terdapat didalamnya. *Paste* kode yang telah dicopy pada kotak putih dalam *website* PsyToolkit. Kode ini diatur agar peserta dapat mengerjakan *Stroop task* dengan 100 stimulus (Mills et al., 2019; Purmann & Pollmann, 2015; Scarpina & Tagini, 2017).

Gambar 2. Memasukkan kode *Stroop Task*



4. Buka kembali folder penyimpanan kode Stroop yang tadi anda pilih.

Klik “*Choose Files*” dibagian bawah kotak putih, kemudian blok seluruh gambar pada folder tersebut kecuali file MS. Word. Pastikan gambar yang anda pilih berjumlah 21 item, kemudian klik *open*. Setelah itu, centang pada kotak “*tidy*” dan klik “*save [code has been changed]*”.

5. Siap menggunakan program

Silahkan gulir ke bawah, lalu klik “*compile*”. Untuk mencoba mengoperasikan tugas ini, klik “*Run Experiment*”. *Stroop task* yang baru saja anda buat dapat dioperasikan tanpa memerlukan koneksi internet yaitu dengan cara menekan kolom biru bertuliskan “*download for running offline*”. Namun anda hanya dapat menjalankan *Stroop task* tersebut pada perangkat tempat anda mengunduh tugas tersebut (tidak dapat di *copy* ke perangkat yang lain kecuali mengunduhnya kembali pada perangkat tersebut).

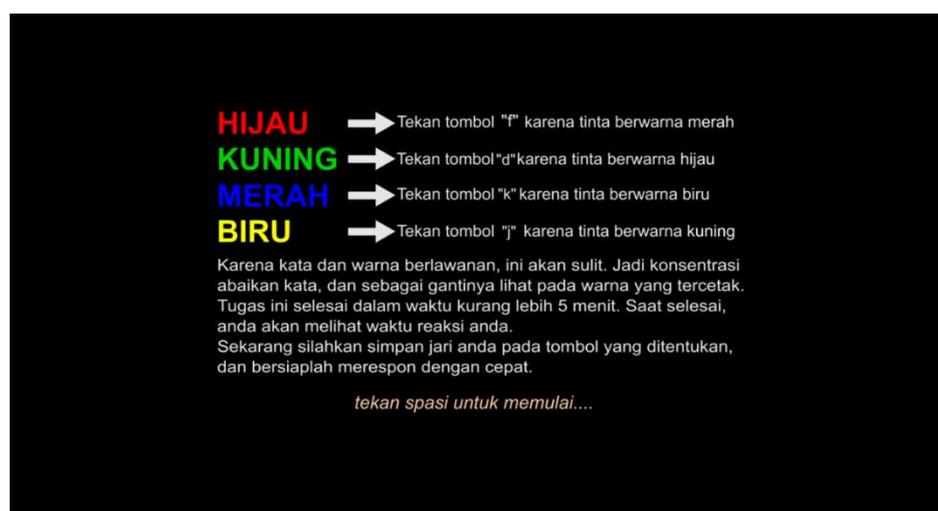
3. HASIL PENELITIAN

3.1 Pelaksanaan *Stroop Task*

Untuk memulai tugas ini, setelah klik “*Run Experiment*”, klik kotak merah yang bertuliskan “*click to start*” pada halaman utama tugas. Anda selanjutnya akan melihat seluruh instruksi *Stroop task* yang muncul di layar. Instruksi tersebut ditujukan kepada calon pengguna *Stroop task* ini. Pastikan calon pengguna *Stroop task* membaca instruksi dengan seksama dan memahami cara pelaksanaan tugas. Untuk beralih ke instruksi selanjutnya, tekan spasi pada *keyboard*.

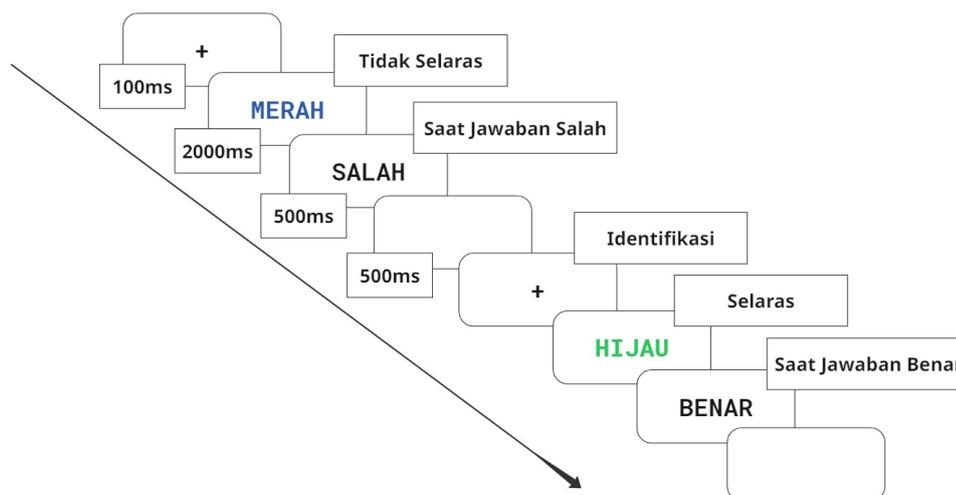
Sebelum benar benar memulai tugas, peserta akan diminta untuk menghafalkan huruf pada *keyboard* yang mewakili warna tertentu (misalnya pada gambar 3 dibawah, f = merah, d = hijau, k = biru, j = kuning). Pemilihan huruf tersebut mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Parkin et al. (2017) mengenai *Stroop task*. Meski selama pengerjaan tidak ditampilkan informasi progres secara langsung, hasil akhir akan menampilkan data mengenai rata rata kecepatan reaksi dari respon yang benar serta tingkat akurasi peserta selama pengerjaan tugas.

Gambar 3. Tampilan kode warna dan petunjuk



Tugas ini dirancang menggunakan kode yang mengatur peserta untuk merespon 100 stimulus secara acak yang terdiri atas kondisi *congruent* (kata selaras dengan warna) dan *incongruent* (kata tidak selaras dengan warna), seperti yang ditampilkan pada gambar 4 dibawah ini.

Gambar 4. Skema stimulus tugas stroop



3.2. Interpretasi Hasil

Setelah menyelesaikan tugas dan merespon seluruh stimulus, peserta akan menerima *feedback* yang terdiri dari beberapa informasi penting, diantaranya:

- *Congruent*: rata-rata waktu reaksi saat kata dan warna cocok atau selaras (misal: kata "MERAH" dicetak berwarna merah).
- *Incongruent*: rata-rata waktu reaksi saat kata dan warna tidak cocok (misal: kata "MERAH" dicetak berwarna hijau).
- *Stroop Effect*: selisih antara waktu reaksi incongruent dan congruent. Semakin besar selisihnya, semakin besar tantangan fungsi eksekutif, yaitu kemampuan otak untuk mengendalikan perhatian, menghambat respons otomatis, dan membuat keputusan yang tepat di bawah tekanan.
- *Average Speed*: kecepatan rata-rata respon yang benar.
- *Accuracy*: jumlah respon yang benar selama mengerjakan tugas (dalam persentase).
- *Error Percentage*: persentase kesalahan selama mengerjakan tugas.

Untuk keperluan dokumentasi atau evaluasi, pengguna disarankan mencatat hasil tugas yang telah dilaksanakan secara manual ke dalam lembar kerja atau *spreadsheet* seperti pada tabel 1 dibawah ini untuk kemudian dibandingkan dengan pertemuan selanjutnya atau subjek yang lainnya. Semakin cepat waktu reaksi dan semakin tinggi akurasi menandakan semakin baik fungsi eksekutif.

Tabel 1. Contoh Spreadsheet Hasil *Stroop Task*

Nama :	
Tanggal :	
No	Aspek
1	Congruent
2	Incongruent
3	Stroop Effect
4	Accuracy
5	Error Rate
	Hasil
	645 ms
	674 ms
	29 ms
	86 %
	14 %

Catatan. ms = millisecond

4. PEMBAHASAN

Penggunaan *Stroop task* dari PsyToolkit dalam konteks olahraga menawarkan sejumlah keunggulan yang menarik dan membuatnya patut digunakan sebagai instrumen dalam meningkatkan dan mengevaluasi fungsi eksekutif atlet. Pada *website* PsyToolkit, *Stroop task* tersedia secara gratis, berbasis daring, serta mudah diakses oleh pelatih, praktisi olahraga atau bahkan peneliti. Sifatnya yang dapat dimodifikasi dengan mudah, memungkinkan penyesuaian terhadap kebutuhan spesifik atlet berdasarkan cabang olahraga atau tujuan intervensi tertentu, seperti mengatur jumlah pengulangan, durasi, atau respon yang perlu dilakukan pada *keyboard*. Hal ini memberikan fleksibilitas tinggi dalam desain latihan maupun evaluasi tanpa perlu pengeluaran biaya tambahan atau perangkat keras khusus yang berbiaya mahal.

Dari sudut pandang evaluasi, *Stroop task* telah banyak digunakan dalam eksperimen psikologi untuk mengukur efektivitas fungsi eksekutif seperti dalam Bianco et al. (2021) dan Klein et al. (2017). Selain itu dalam eksperimen psikologi olahraga, Takahashi & Grove (2020) menunjukkan bahwa *Stroop task* memiliki reliabilitas tinggi ($r \geq 0.978$) dan kekuatan statistik untuk digunakan dalam penelitian. Sementara, Parkin et al., (2017) menunjukkan efektifitas *Stroop task* dalam membedakan kemampuan kognitif elit atlet dengan non elit atlet. Pengukuran waktu reaksi serta kesalahan respon dari *Stroop task* dapat diolah sebagai indikator performa eksekutif secara kuantitatif, yang berguna dalam memantau perkembangan atlet dari waktu ke waktu.

Selain itu, lebih dari sekadar alat evaluasi, *Stroop task* juga dapat dimanfaatkan sebagai bentuk latihan kognitif untuk meningkatkan fungsi eksekutif. Studi oleh Prieto-Sánchez et al. (2024) menunjukkan bahwa latihan *Stroop task* selama 2 menit secara terstruktur dapat membantu meningkatkan waktu reaksi pemain sepak bola semi-elit, ketahanan atensi, dan kemampuan mengelola interferensi yang berhubungan dengan kapasitas kognitif dan fungsi eksekutif. Studi Miller & Cohen (2001) juga mengungkapkan bahwa waktu reaksi yang lebih cepat pada *Stroop task* menunjukkan efisiensi kerja *lobus frontal*, yang berperan dalam strategi permainan. *Stroop task* ini sensitif terhadap kondisi kelelahan, stres, maupun perbedaan individu dalam kemampuan regulasi diri, sehingga dapat memberikan informasi yang berguna tentang kesiapan kognitif atlet (Ryu et al., 2015).

Dengan demikian, *Stroop Task* digital tidak hanya mengukur *inhibitory control*, tetapi juga dapat meningkatkan waktu reaksi, ketahanan atensi, dan kemampuan kontrol interferensi. Kemampuan-kemampuan ini merupakan fondasi fungsi eksekutif yang mendukung ketangguhan mental atlet, yang menurut Fauzan et al. (2022) merupakan prediktor kritis prestasi kompetitif. Singkatnya, pemanfaatan *Stroop Task* dari PsyToolkit dalam konteks olahraga memiliki potensi besar sebagai alat yang tidak hanya praktis dan ekonomis, tetapi juga fungsional. Selain sebagai instrumen evaluasi, *Stroop Task* juga dapat digunakan dalam latihan untuk meningkatkan fungsi eksekutif atlet. Dengan pendekatan yang tepat, *Stroop Task* dapat diintegrasikan ke dalam strategi pelatihan kognitif guna mendukung fungsi eksekutif atlet secara menyeluruh.

4.1 KETERBATASAN DAN REKOMENDASI IMPLEMENTASI

Beberapa keterbatasan dalam artikel ini perlu diketahui. Pertama, meskipun *PsyToolkit* menyediakan beragam jenis tugas kognitif yang dapat dimanfaatkan untuk latihan maupun eksperimen, artikel ini secara khusus hanya memfokuskan pembahasan pada panduan pembuatan dan pengoperasian program *Stroop task*. Hal ini merupakan keterbatasan yang perlu diperluas oleh penulis atau praktisi di masa depan, dengan menyajikan panduan teknis untuk tugas-tugas kognitif lainnya seperti *N-back Task*, *Go/No-Go Task*, atau *Flanker Task*, agar pelatih dan peneliti memiliki variasi instrumen dalam mengembangkan aspek kognitif atlet. Kedua, *Stroop Task* yang digunakan dalam panduan ini masih terbatas pada empat warna dasar. Kedepannya, pengembangan kode tambahan diperlukan agar dapat menyajikan stimulus yang lebih bervariasi baik dari segi warna, kata, maupun distraktor visual lainnya, sehingga latihan dapat disesuaikan dengan tingkat kognitif atlet dan konteks olahraga yang lebih spesifik. Ketiga, meskipun belum ada parameter yang dapat dijadikan referensi evaluasi hasil dari *Stroop Task* ini, pelatih dapat menggunakan metode perbandingan hasil *reaction time* dan

akurasi saat pertama latihan dengan setiap sesi latihan selanjutnya. Penelitian masa depan diharapkan dapat menghasilkan parameter standar yang menjadi acuan waktu reaksi dan akurasi para pelatih disetiap cabang olahraga.

Keempat, dari sisi teknis, meskipun hasil dari *Stroop Task* dapat langsung diperoleh setelah tugas selesai dijalankan, panduan ini belum mencakup penjelasan mengenai cara menyimpan data output secara otomatis pada server *PsyToolkit*. Akibatnya, pengguna harus mencatat hasil secara manual, yang tentunya kurang praktis terutama jika digunakan dalam skala besar. Oleh karena itu, penulis menyarankan agar pada pengembangan selanjutnya, disediakan juga langkah-langkah pengambilan data dari server serta integrasinya ke format *spreadsheet* atau *software* analisis lainnya.

Terlepas dari keterbatasan diatas, *Stroop Task* ini tetap sangat direkomendasikan untuk digunakan oleh pelatih, khususnya bila diintegrasikan ke dalam pembelajaran di perguruan tinggi yang memiliki jurusan olahraga. Selain itu, penyebaran penggunaan alat ini secara praktis dapat dilakukan melalui lokakarya yang difasilitasi oleh Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) tingkat daerah, sebagai bentuk transfer pengetahuan kepada para pelatih di lapangan. Selain itu, agar implementasi tugas ini lebih bervariasi dan tidak membebani atlet pemula, disarankan untuk memulai tugas ini dengan sesi pemanasan menggunakan jumlah stimulus yang lebih sedikit. Hal ini dapat dilakukan dengan mengedit jumlah pengulangan pada bagian kode "*stroop 100 # run the stroop task 100 trials*", dengan mengubah angka 100 menjadi 10 atau 20 pada sesi awal. Pendekatan bertahap ini akan membantu atlet memahami alur tugas dengan lebih baik. Dengan cara ini, *Stroop Task* dapat menjadi alat evaluasi dan bagian dari intervensi kognitif yang mudah disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan latihan.

5. KESIMPULAN

Stroop Task dari *PsyToolkit* merupakan alat yang efektif dan aplikatif untuk mendukung upaya peningkatan serta evaluasi fungsi eksekutif pada atlet. Dengan keunggulannya yang mudah digunakan, dapat dimodifikasi, dan tanpa biaya, *Stroop Task* dapat menjadi solusi praktis bagi pelatih dalam mengembangkan aspek kognitif yang krusial bagi performa olahraga, seperti atensi, inhibisi, dan kecepatan respon. Meski terdapat tantangan berupa keterbatasan pemahaman pelatih dalam aspek psikologi kognitif, hal ini dapat diatasi melalui pelatihan atau kerja sama dengan ahli yang relevan. Dengan penerapan yang tepat, *Stroop Task* tidak hanya bermanfaat sebagai alat ukur, tetapi juga berfungsi sebagai latihan kognitif yang berkontribusi pada peningkatan performa atlet secara menyeluruh.

6. CATATAN PENULIS

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan mengenai publikasi artikel ini. Semua panduan dan interpretasi disusun secara independen oleh penulis dan tidak berafiliasi dengan *PsyToolkit*. Penulis memastikan bahwa artikel ini bebas dari plagiarisme.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Albaladejo-García, C., García-Aguilar, F., & Moreno, F. J. (2023). The role of inhibitory control in sport performance: Systematic review and meta-analysis in stop-signal paradigm. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 147(February), 105108.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105108>
- Bianco, V., Berchicci, M., Mussini, E., Perri, R. L., Quinzi, F., & Di Russo, F. (2021). Electrophysiological evidence of anticipatory cognitive control in the stroop task. *Brain Sciences*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/brainsci11060783>
- Damayanti, I. (2015). *Model Pembelajaran Pendidikan Jasmani Berbasis Kerja Otak Serta Pengaruhnya Terhadap Fungsi Eksekutif, Kadar BDNF Serum dan Prestasi Akademis Siswa*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Di Russo, F., & Bianco, V. (2023). Time Course of Reactive Brain Activities during a Stroop Color-

- Word Task: Evidence of Specific Facilitation and Interference Effects. *Brain Sciences*, 13(7).
<https://doi.org/10.3390/brainsci13070982>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.
<https://doi.org/10.1002/9781119557036.ch10>
- Englert, C. (2020). *Self-control in sports. February 2021*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/695c2>
- Faux, D. A., & Godolphin, J. (2019). Manual timing in physics experiments: Error and uncertainty. *American Journal of Physics*, 87(2), 110–115. <https://doi.org/10.1119/1.5085437>
- Fauzan, H. A., Komarudin, K., Tafaqur, M., & Novian, G. (2022). Pengaruh Latihan Self-Talk Terhadap Kepercayaan Diri dan Peningkatan Hasil Dropshot pada Cabang Olahraga Bulutangkis. *Jurnal Keperawatan Olahraga*, 14(1), 14–26. <https://doi.org/10.17509/jko-upi.v14i1.42922>
- Forte, G., Troisi, G., Favieri, F., & Casagrande, M. (2024). Inhibition changes across the lifespan: experimental evidence from the Stroop task. *BMC Psychology*, 12(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1186/s40359-024-01844-0>
- Ilham, R. (2017). *Pengaruh Media Hoolaholes Terhadap Konsentrasi Siswa Tunagrahita di SLB Pancaran Iman Bandung*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Johannes, H., Kurniadi, A., Tumboimbela, M., & Sekeon, S. (2018). Meditasi Dan Perhatian Pada Dewasa Muda Sehat. *Jurnal Sinaps*, 1(1), 40–46.
- Klein, R. J., Liu, T., Diehl, D., & Robinson, M. D. (2017). The personality-related implications of Stroop performance: Stress-contingent self-control in daily life. *Journal of Research in Personality*, 70, 156–165. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2017.07.006>
- Ménétré, E., & Laganaro, M. (2019). Attentional Reorientation and Inhibition Adjustment in a Verbal Stroop Task: A Lifespan Approach to Interference and Sequential Congruency Effect. *Frontiers in Psychology*, 10(September), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02028>
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrate theory of PFC function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167–202.
- Mills, L., Kinoshita, S., & Norris, D. (2019). No negative priming effect in the manual Stroop task. *Frontiers in Psychology*, 10(JULY), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01764>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100.
<https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Nanay, B. (2024). The Stroop effect and mental imagery. *Perception*, 53(1), 61–67.
<https://doi.org/10.1177/03010066231212152>
- Nien, J. T., Wu, C. H., Yang, K. T., Cho, Y. M., Chu, C. H., Chang, Y. K., & Zhou, C. (2020). Mindfulness Training Enhances Endurance Performance and Executive Functions in Athletes: An Event-Related Potential Study. *Neural Plasticity*, 2020.
<https://doi.org/10.1155/2020/8213710>
- Parkin, B. L., Warriner, K., & Walsh, V. (2017). Gunslingers, poker players, and chickens 1: Decision making under physical performance pressure in elite athletes. In *Progress in Brain Research* (1st ed., Vol. 234, pp. 291–316). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2017.08.001>
- Prieto-Sánchez, A., García-Ceberino, J. M., Leon-Llamas, J. L., & Villafaina, S. (2024). An Incongruent 2-Minute Stroop Task Alters the Response Time Performance in Semi-Elite Soccer Players: A Pilot Study. *Applied Sciences (Switzerland)*, 14(22), 1–11.
<https://doi.org/10.3390/app142210296>
- Purmann, S., & Pollmann, S. (2015). Adaptation to recent conflict in the classical color-word Stroop-task mainly involves facilitation of processing of task-relevant information. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9(MAR), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00088>
- Putri, R. I. A., Hadoyo, R., & Wijayahadi, N. (2017). Pengaruh Latihan Aerobik Akut Terhadap Peningkatan Fungsi Eksekutif Diukur dengan STroop Colour Word Test dan Trail Making Test Part B pada Anak Sekolah Dasar. *Media Medika Muda*, 2(3), 149–156.
- Ryu, K., Kim, J., Ali, A., Choi, S., Kim, H., & Radlo, S. J. (2015). Comparison of athletes with and without burnout using the stroop color and word test. *Perceptual and Motor Skills*, 121(2), 413–430. <https://doi.org/10.2466/22.PMS.121c16x7>

- Scarpina, F., & Tagini, S. (2017). The stroop color and word test. *Frontiers in Psychology, 8*(APR), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00557>
- Stoet, G. (2010). PsyToolkit: A software package for programming psychological experiments using Linux. *Behavior Research Methods, 42*(4), 1096–1104. <https://doi.org/10.3758/BRM.42.4.1096>
- Stoet, G. (2017). PsyToolkit: A Novel Web-Based Method for Running Online Questionnaires and Reaction-Time Experiments. *Teaching of Psychology, 44*(1), 24–31. <https://doi.org/10.1177/0098628316677643>
- Takahashi, S., & Grove, P. M. (2020). Use of Stroop Test for Sports Psychology Study: Cross-Over Design Research. *Frontiers in Psychology, 11*(December), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.614038>
- Thompson, K., & Bennett, R. (2025). Stroop Color and Word Test. In C. J. Golden & R. Bennett (Eds.), *Clinical Integration of Neuropsychological Test Results* (pp. 89–95). CRC Press.
- Wickemeyer, C., Guldenpenning, I., & Weigelt, M. (2024). Action inhibition in a sport-specific paradigm: examining the limits of action control in basketball. *Psychological Research, 88*(7), 2121–2137. <https://doi.org/10.1007/s00426-024-02010-2>