

Identifikasi Stress terhadap Perubahan Melalui Pengukuran Kognitif Dan Respon *Hypothalamic-Pituitary-Adrenal*

*Galang Lufityanto*¹, *Satwika Rahapsari*², *Isran Kamal*³

^{1,2,3}Laboratorium Mind, Brain, & Behaviour, Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada; Jl. Sosio Humaniora 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55293
e-mail: galanglufityanto@ugm.ac.id

Abstract. *The constantly changing environment demands people to adapt to changes faster. People will typically experience stress when allocated demands are disproportional with the inherent capacity to cope with the demands. Stress can be detected by providing participants with cognitive tests followed by an examination of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) response -generally accepted as a physical indicator of stress. Previous literature utilized Kraepelin Test to induce and to predict the capacity to cope with stress. Nevertheless, recent literature shows that this effect is inconclusive due to individual differences in performing numerical tests. This current study, therefore, used a computer-based cognitive test to allow the presentation of numerical tasks with a level of difficulty matched with participants' cognitive capacity, i.e., to get rid of individual difference problem. Further, this study demonstrated that cortisol levels increased with cognitive demands. Therefore, our finding supports the adjustment of task difficulty level with the individual unique cognitive capacity to induce stress in research or testing paradigm.*

Keywords: *Stress, cognitive numerical tests, cortisol*

Abstrak. Lingkungan yang sarat dengan perubahan menuntut individu untuk senantiasa mampu beradaptasi dengan cepat. Kondisi stress muncul jika tuntutan untuk beradaptasi tidak sebanding dengan kapasitas yang dimiliki oleh individu tersebut. Salah satu cara untuk mendeteksi stress adalah dengan memberikan tes kognitif yang dilanjutkan dengan pengamatan respon *hypothalamic-pituitary-adrenal* (HPA) sebagai indikator fisiologis terhadap stress. Penelitian-penelitian terdahulu menggunakan Tes Kraepelin untuk menginduksi sekaligus meramalkan kapasitas individu dalam menghadapi stress. Namun demikian, literatur terbaru menunjukkan bahwa tes tersebut kurang prediktif karena kemungkinan adanya perbedaan individual. Penelitian kali ini melibatkan instrumen pengukuran kognitif numerik berbasis komputer yang memanfaatkan algoritme dinamis sehingga mampu menyajikan tingkat kesulitan yang sesuai dengan kapasitas maksimal tiap partisipan untuk mengatasi isu perbedaan individual ini. Penelitian ini menunjukkan bahwa kadar kortisol, sebagai hasil dari HPA, meningkat seiring dengan bertambahnya beban kognitif dalam tes kognitif numerik. Dengan demikian, temuan penelitian ini menunjukkan pentingnya penyesuaian tingkat kesulitan tugas terhadap kapasitas maksimal masing-masing individu untuk menghasilkan efek stress.

Kata Kunci: Stress, tugas kognitif numerik, kortisol

Perubahan merupakan isu yang hangat dibicarakan dalam berbagai *setting*, khususnya di bidang industri. Dalam dunia industri, istilah “VUCA” telah menjadi topik pembicaraan sehari-hari. Pertama kali diperkenalkan oleh militer Amerika, “VUCA” menggambarkan situasi yang *Volatility* atau serba berubah, *Uncertainty* atau tidak pasti, *Complexity* atau rumit, dan *ambiguity* atau tidak jelas (Raghuramapatruni & Kosuri, 2017). VUCA menandai kelahiran era baru dalam dunia industri. Bahkan beberapa ahli (misalnya, Manwani, 2013), menyebut-nyebut VUCA sebagai sebuah kenormalan yang baru atau “*the new normal*”. Dengan demikian, tidak bisa dipungkiri lagi bahwa era perubahan ini menuntut individu untuk bisa beradaptasi dengan baik di tengah perubahan yang dinamis dan semakin banyaknya tuntutan. Tuntutan-tuntutan tersebut mensyaratkan kecepatan, kemampuan analisis yang baik, dan resiliensi dalam menghadapi situasi yang tidak pasti (Das & Ara, 2014).

Kajian dalam organisasi telah mengindikasikan bahwa perubahan drastis dapat memicu terjadinya stress—hal itu ditunjukkan dalam studi pada level pemimpin/manajemen maupun pada level karyawan (Bartscht, 2015). Jika berkepanjangan, stress dapat

menimbulkan *job burnout* (Garossa dkk., 2008), *turnover* (Ito & Brotheridge, 2005), dan penurunan moral kerja (Joo & Park, 2010). Lebih lanjut lagi, fenomena tentang stress sebenarnya telah banyak dikaji. Krohne (2002) mengklasifikasikan kajian stress ke dalam dua pendekatan, yaitu pendekatan psikologis dengan merujuk pada teori dari Lazarus (1991) dan pendekatan fisiologis berdasarkan teori dari Selye (1976).

Stress dalam pendekatan psikologis diartikan oleh Lazarus (1991) sebagai interaksi antara individu dengan lingkungannya, dimana hubungan tersebut menimbulkan beban yang melebihi kapasitas individu yang bersangkutan. Sementara itu, Selye (1976) menggunakan paradigma *General Adaptation Syndrome* (GAS) yang menekankan pada reaksi fisiologis individu dalam mengantisipasi benda asing yang masuk ke dalam tubuhnya. Peristiwa ini serupa ketika individu mengalami stress secara psikologis, dimana peristiwa pemicu stress akan dianggap sebagai “sesuatu yang asing” dan karenanya akan mempengaruhi sistem kekebalan tubuh (Lebih lanjut, baca Herbert & Cohen, 1993); dan jenis *neurotransmitter* tertentu (Risch dkk., 2009). Bahkan beberapa literatur

terbaru juga menunjukkan bahwa stress buatan pada spesies hewan juga memicu reaksi fisik menyerupai spesies manusia (misalnya David, Maney, & Maerz, 2008; Martin, 2009).

Salah satu proses fisiologis yang terjadi pada saat individu mengalami stress adalah tahap di mana produksi hormon kortisol meningkat (Kurina, Schneider, & Waite, 2004; Yamaguchi, 2004). Penelitian Pruessner, Hellhammer, dan Kirschbaum, (1999) menunjukkan bahwa stress yang disebabkan *job burn-out* dapat meningkatkan hormon kortisol. Penelitian tersebut juga menemukan bahwa efek tersebut lebih kuat dirasakan pada partisipan yang memiliki kepercayaan diri yang rendah, *locus of control* eksternal, dan keluhan gangguan fisik yang sering terjadi. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Burke, Davis, Otte, dan Mohr (2005) menunjukkan bahwa penderita stress yang mengalami depresi menunjukkan kadar kortisol yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan individu normal. Dengan demikian peningkatan kortisol dianggap sebagai salah satu prediktor terjadinya stress pada individu.

Kemampuan dalam menghadapi stress juga merupakan salah satu kompetensi karyawan yang berusaha

diidentifikasi oleh organisasi. Beberapa penelitian yang menggunakan parameter objektif telah dilakukan terkait dengan pengukuran terhadap stress, termasuk di antaranya adalah penggunaan tes Kraepelin (Goidkk., 2007; Januszewicz dkk., 1979; Shimbo, Kuroiwa, & Yokogoshi, 2004). Namun demikian penelitian Sugimoto, Kanai, dan Shoji (2009) sebaliknya menemukan bahwa Tes Kraepelin tidak mampu memunculkan perubahan fisiologis yang mengindikasikan terjadinya stress. Dengan demikian anggapan bahwa Tes Kraepelin mampu memunculkan kondisi stress belumlah konklusif. Meski demikian penelitian Sugimoto, Kanai, dan Shoji (2009) memiliki beberapa kelemahan, di antaranya adalah semua partisipannya berjenis kelamin wanita yang tidak dikontrol siklus menstruasi bulannya. Studi terdahulu telah menemukan siklus menstruasi mempengaruhi kondisi emosional subjek berjenis kelamin perempuan (Kirschbaum dkk., 1999; Liening dkk., 2010).

Penelitian kali ini dirancang untuk dapat melihat dinamika stress ketika individu diberikan tes berstimulus numerik dengan mengontrol tingkat kesulitan dalam pengerjaannya. Kami beranggapan

bahwa partisipan yang diberikan tugas kognitif numerik, mirip seperti Tes Kraepelin, yang telah disesuaikan tingkat kesulitan dengan kapasitas maksimal masing-masing partisipan akan mampu menunjukkan gejala stress secara fisiologis. Harapannya, penelitian ini akan bisa memberikan penjelasan lebih lanjut mengapa penelitian Sugimoto, Kanai, dan Shoji (2009) yang menggunakan Tes Kraepelin tidak bisa memunculkan gejala stress secara fisiologis.

Salah satu kritik kami terhadap penggunaan Tes Kraepelin yang dilakukan oleh studi-studi terdahulu adalah ketidakmampuan Tes Kraepelin dalam menyajikan beban kognitif yang dibutuhkan untuk memicu stress. Penelitian Raghobar, Barnes, dan Hecht (2010) misalnya, menunjukkan adanya perbedaan individual terkait dengan pengerjaan tes numerik. Misalnya, sebagian orang tampak lebih familiar dan nyaman dengan tugas yang melibatkan angka, sedangkan sebagian yang lainnya tidak. Hal ini mengindikasikan perlunya adaptasi terhadap tes yang menggunakan stimulus numerik supaya bisa memberikan tugas dengan level kesulitan yang sepadan dengan kapasitas partisipan yang mengerjakannya. Tes Kraepelin

konvensional yang memiliki susunan angka yang ajeg tidak bisa digunakan sebagai tolak ukur dalam pengukuran stress terhadap perubahan.

Merujuk pada definisi stress yang dikemukakan oleh Lazarus (1991), bahwa stress akan muncul jika beban tugas yang diberikan pada individu lebih berat daripada kapasitas yang dimilikinya, maka penting kiranya untuk secara akurat mengidentifikasi: (i) kapasitas maksimal yang dimiliki oleh individu dan (ii) seberapa besar beban tugas kognitif yang harus diberikan agar individu yang bersangkutan benar-benar mengalami stress. Idealnya, beban tugas kognitif yang diberikan sedapat mungkin melebihi kapasitas maksimal individu. Untuk kepentingan tersebut, dalam penelitian kali ini diciptakan instrumen berbasis komputer yang memanfaatkan algoritme dinamis sehingga mampu menyesuaikan tingkat kesulitan tugas berdasarkan kemampuan maksimal masing-masing individu. Lebih lanjut lagi, program komputer ini memadukan kombinasi angka dan durasi waktu penyajian stimulus untuk mengontrol level kesulitan tugas dalam tes numerik. Studi pendahuluan kami terdahulu menunjukkan bahwa penjumlahan yang melibatkan dua

digit angka (contoh: $7+8=15$) membutuhkan waktu pengerjaan yang lebih lama daripada penjumlahan satu digit (contoh: $7+2=9$) sehingga rangkaian tugas yang memiliki soal penjumlahan dua digit angka lebih sulit daripada soal penjumlahan satu digit angka (Aditya & Lufityanto, 2019; Zahrani & Lufityanto, 2019). Dengan demikian, beban kognitif yang tinggi bisa dimunculkan dengan cara menyajikan rangkaian tugas penjumlahan yang memiliki dua digit angka dengan durasi penyajian stimulus yang singkat.

Metode

Identifikasi Subjek

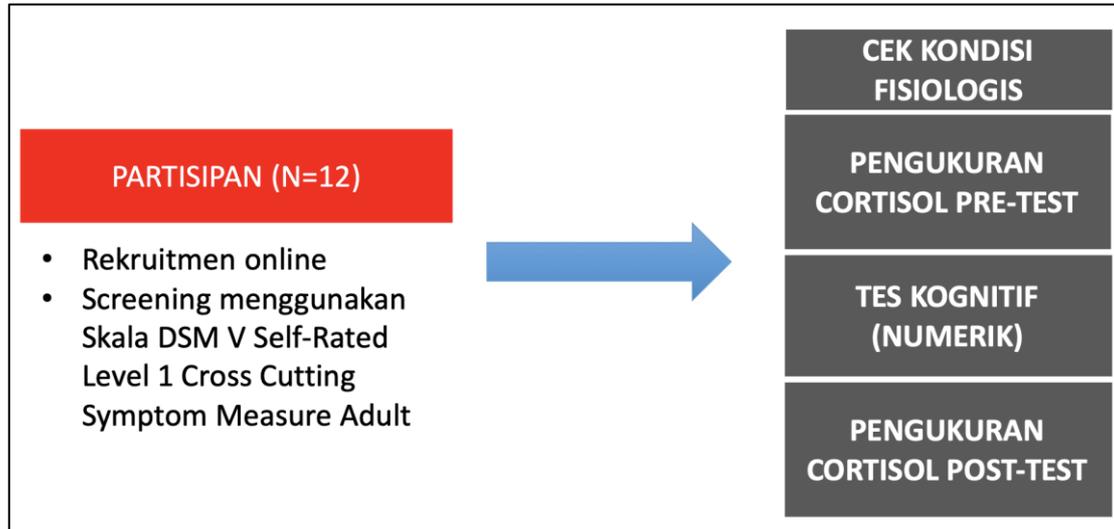
Sebanyak 12 partisipan direkrut dalam penelitian ini. Adapun jumlah tersebut mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya (Sugimoto, Kanai, & Shoji, 2009; Sumiyoshi dkk., 1998) yang melakukan pengambilan data dengan <20 orang partisipan untuk tiap kondisi/kelompok subjek. Partisipan direkrut berdasarkan beberapa kriteria untuk menjamin kesetaraan karakteristik partisipan sehingga bisa meminimalisir perbedaan individual yang dikhawatirkan akan mencemari hasil penelitian. Adapun kriteria partisipan yang direkrut adalah (i) mahasiswa Universitas Gadjah Mada program

sarjana yang belum pernah mengikuti tes Kraepelin atau Pauli sebelum pelaksanaan pengambilan data ini, dan (ii) berjenis kelamin pria. Kriteria terakhir ini mengacu pada temuan penelitian sebelumnya yang menemukan pengaruh siklus menstruasi pada pemrosesan informasi emosional dan hormonal pada wanita (Farage, Osborn, & MacLean, 2008), dan selanjutnya kami prediksi menjadi salah satu penyebab kegagalan penelitian Sugimoto, Kanai, dan Shoji (2009) dalam menemukan interaksi antara Tes Kreapelin terhadap stress yang sebaliknya telah banyak ditemukan di penelitian-penelitian sebelumnya (Goi dkk., 2007; Januszewicz dkk., 1979; Shimbo, Kuroiwa, & Yokogoshi, 2004). Untuk menghindari pengaruh dari variabel pencemar, maka partisipan dalam penelitian kami hanya dibatasi pada mereka yang berjenis kelamin laki-laki. Selanjutnya, guna memastikan bahwa seluruh partisipan tidak memiliki indikasi kecenderungan mengalami depresi yang dikhawatirkan akan mempengaruhi respon fisiologis emosi, maka dilakukan *screening* dengan menggunakan Skala DSM V Self-Rated Level 1 Cross Cutting Symptom Measure Adult (APA, 2013). Prosedur penelitian ini telah

mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada.

Desain dan Prosedur Penelitian

Adapun desain dan prosedur penelitian secara detail diilustrasikan melalui **Gambar 1** berikut ini:



Gambar 1. Desain dan Prosedur Penelitian

Pada tahap pertama, dilakukan rekrutmen secara online melalui jalur komunikasi internal mahasiswa lintas fakultas. Melalui rekrutmen online tersebut, partisipan juga diberikan beberapa pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui riwayat keikutsertaan dalam tes-tes psikologis. Hanya calon partisipan yang melaporkan bahwa dirinya tidak pernah mengikuti tes numerik seperti misalnya Tes Kraepelin dan Tes Pauli yang lolos pada tahap *screening* pertama. Adapun tahapan *screening* selanjutnya adalah melalui skala DSM V Self-Rated Level 1 Cross Cutting Symptom Measure Adult. Calon partisipan yang tidak menunjukkan

kriteria diagnosis psikiatris dinyatakan lolos pada tahapan ini.

Selanjutnya, dua belas partisipan terpilih diundang untuk pengambilan data bertempat di Laboratorium Mind, Brain, & Behaviour, Fakultas Psikologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Pengambilan data ini dilakukan secara individual dengan bantuan asisten pengambilan data di sebuah ruangan tertutup yang kedap suara dan temperatur suhu yang dijaga tingkat kenyamanannya.

Urutan prosedur perlakuan dalam pengambilan data adalah sebagai berikut: (i) seketika datang, partisipan diberikan jeda selama 30-60 menit untuk menstabilkan kondisi fisik

sebelum kemudian dicek menggunakan tensi oleh dokter umum yang direkrut secara khusus untuk keperluan penelitian ini, (ii) selanjutnya sampel air liur dikumpulkan untuk mengetahui kandungan kortisol yang ada sebelum individu mengerjakan tugas kognitif, (iii) kemudian berlanjut pada pengerjaan tugas kognitif numerik, (iv) segera setelahnya partisipan diambil sampel air liurnya untuk mengetahui kandungan kortisol setelah pengerjaan tugas kognitif.

Instrumen Penelitian

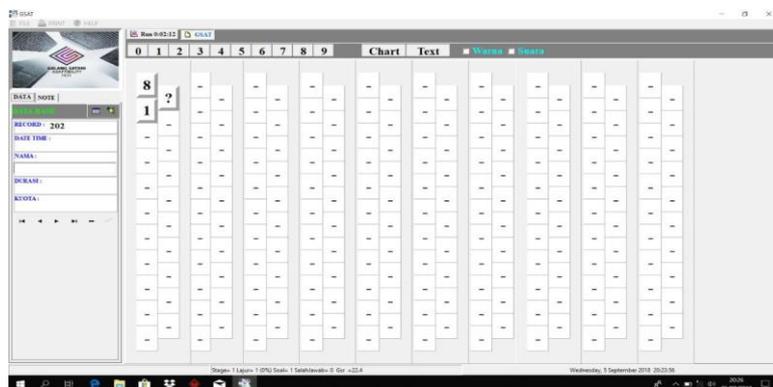
Dalam penelitian ini digunakan beberapa teknik dan instrumen pengumpulan data untuk menjawab pertanyaan penelitian. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (i) tes kognitif numerik berbasis komputer, (ii) Human Cortisol ELISA kit, dan (iii) Skala DSM V Self-Rated Level 1 Cross Cutting Symptom Measure

Adult. Instrumen yang terakhir hanya berfungsi sebagai alat *screening* partisipan sehingga tidak dilibatkan dalam analisis lebih lanjut untuk pembuktian hipotesis.

(i) Tes Kognitif Numerik

Untuk mendapatkan data behavioral, digunakan tes kognitif berstimulus numerik di mana partisipan diminta untuk menjumlahkan angka-angka yang berdekatan dengan waktu yang terbatas, serupa dengan prosedur standar Tes Kraepelin (Goi dkk., 2007; Januszewicz dkk., 1979; Shimbo, Kuroiwa, & Yokogoshi, 2004). Tes tersebut dikembangkan oleh Laboratorium Mind, Brain, & Behaviour dengan menggunakan algoritma komputer yang dinamis.

Gambar 2 di bawah ini menunjukkan tampilan tugas tersebut di layar komputer.



Gambar 2. Tampilan Tes Kognitif Numerik di layar komputer.

Setiap partisipan mengerjakan 40 (empat puluh) lajur yang masing-

masing lajurnya berisi 10 (sepuluh) soal perhitungan. Pada sepuluh lajur

pertama, partisipan diminta untuk mengerjakan soal sesegera mungkin untuk mendapatkan waktu reaksi rata-rata per lajur. Pada lajur kesebelas hingga lajur keempat puluh, partisipan akan diberikan waktu reaksi yang bervariasi tergantung dari kualitas pengerjaan pada lajur sebelumnya. Partisipan dianggap berhasil menyelesaikan suatu lajur ketika dalam waktu yang disediakan, dapat mengerjakan 80% (atau 8 dari 10 soal) benar. Ketika berhasil menyelesaikan suatu lajur, maka waktu pengerjaan yang diberikan pada lajur berikutnya akan berkurang sebanyak satu standar deviasi (SD) atau menjadi lebih cepat. Dengan demikian semakin partisipan berhasil menyelesaikan suatu lajur, maka waktu pengerjaan di lajur berikutnya akan semakin cepat. Hal ini akan berlanjut hingga partisipan tidak berhasil mencapai akurasi 80% pada suatu lajur. Jika partisipan tidak bisa menyelesaikan satu lajur, maka waktu pengerjaan yang diberikan pada lajur setelahnya akan bertambah satu standar deviasi (SD) atau menjadi semakin lama. Instrumen ini juga memungkinkan peneliti untuk melihat dinamika performa pengerjaan tugas dari tiap lajur untuk analisis lebih lanjut, misalnya: analisis performa puncak dan lain sebagainya. Semakin

singkat waktu pengerjaan yang diberikan, beban kognitif yang dirasakan individu akan semakin berat.

Selain itu, beban kognitif juga diberikan melalui penyajian komposisi soal perhitungan dua digit angka (contoh: $7+8=15$) dalam satu lajur. Partisipan akan membutuhkan waktu yang semakin panjang untuk mengerjakan lajur yang memiliki lebih banyak soal dengan perhitungan dua digit angka. Sebagai contoh, suatu lajur yang memiliki 8 (delapan) buah soal dengan perhitungan dua digit angka akan membutuhkan waktu lebih lama dalam pengerjaannya dibandingkan dengan lajur lain yang hanya memiliki 3 (tiga) buah soal dengan perhitungan dua digit angka. Selanjutnya, setiap lajur diberi angka prosentase untuk menandakan tingkat kesulitan yang diberikan. Lajur 80% artinya dalam satu lajur tersebut terdapat 8 (delapan) soal dengan perhitungan dua digit angka dari total 10 soal dalam satu lajur. Dengan demikian, partisipan akan membutuhkan waktu pengerjaan yang lebih lama pada Lajur 80% dibandingkan dengan Lajur 20%. Asumsinya, partisipan akan mendapatkan beban kognitif yang tinggi jika diminta untuk mengerjakan lajur yang memiliki banyak soal dengan perhitungan dua digit angka,

sementara waktu pengerjaan yang diberikan terbatas. Kami berasumsi jika partisipan akan mengalami stress jika mendapatkan beban kognitif yang lebih besar daripada kapasitas maksimal yang dimilikinya.

Selanjutnya Tes Kognitif Numerik ini akan menghasilkan skor komposit yang mengkombinasikan antara (i) waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengerjakan tes ini dan (ii) prosentase lajur yang berhasil diselesaikan. Skor tes yang tinggi menandakan individu mampu menyelesaikan banyak lajur dengan tingkat kesulitan yang tinggi dalam waktu yang cepat. Semakin tinggi skor yang didapatkan, maka semakin tinggi pula lah performa kognitif individu yang bersangkutan. Skor Tes Kognitif Numerik ini bergerak dari 0 (minimal) hingga 10 (maksimal).

(ii) *Human Cortisol ELISA Kit*

Untuk pengukuran hormon kortisol, sebagai respon *hypothalamic-pituitary-adrenal*, dalam penelitian ini digunakan *Human Cortisol ELISA kit* produksi FINETEST. Instrumen ini berfungsi untuk mendeteksi kadar kortisol dalam sampel biologis, salah satunya melalui tes air liur (*salive sample*). Sampel air liur dikumpulkan dari partisipan pada saat sebelum (*pre-*) dan setelah (*post-*) pengerjaan Tes

Kognitif Numerik. Sesuai standar pengambilan sampel air liur (Kalman & Grahn, 2004) partisipan diminta untuk menempelkan gulungan kapas kecil di lidah supaya bisa mengumpulkan air liur sebanyak-banyaknya. Gulungan kapas berisi sampel air liur kemudian dimasukkan di dalam tabung tertutup, diberi identitas yang jelas menggunakan stiker ditempel di luar permukaan tabung, dan kemudian dalam waktu kurang dari dua jam diantarkan ke Laboratorium Anatomi Patologis, Rumah Sakit Sardjito. Untuk menganalisis kadar kortisol dalam sampel air liur, digunakan reagen khusus, yaitu cortisol-peroxidase conjugate yang akan menghasilkan intensitas warna tertentu sebagai penanda kadar kortisol dalam sampel.

(iii) Skala DSM V Self-Rated Level 1 Cross Cutting Symptom Measure Adult

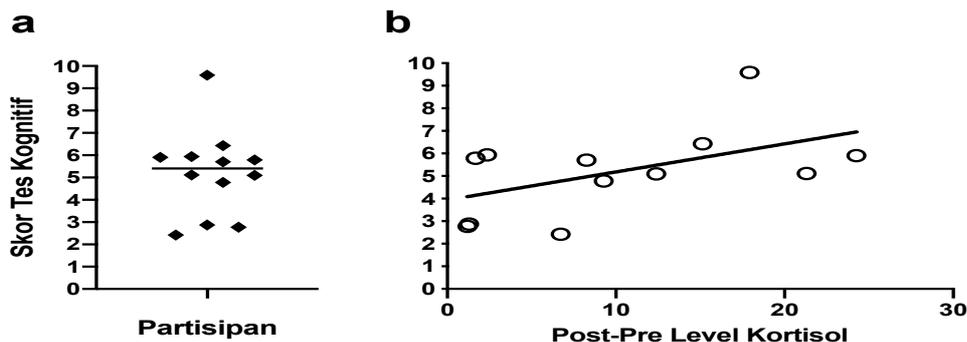
Skala DSM V Self-Rated Level 1 Cross Cutting Symptom Measure Adult (APA, 2013) merupakan bentuk kuesioner *self-rated* yang menilai tentang gejala-gejala psikiatrik. Pengukuran ini memiliki sebanyak 23 pertanyaan yang mengukur 13 gejala-gejala psikiatrik. Setiap aitem dalam pengukuran diberi rating dalam skala 5-poin (0=tidak sama sekali; 1=sedikit

atau kurang dari 1 atau 2 hari; 2= ringan atau beberapa hari; 3= sedang atau lebih dari 3 atau 4 hari; 4= berat atau hampir setiap hari. Skoring dilakukan pada setiap aitem yang mewakili suatu gejala psikiatrik tertentu. Skor di atas 2 pada aitem apa saja dalam suatu gejala psikiatrik (kecuali penggunaan zat-zat tertentu, kecenderungan untuk bunuh diri dan psikosis) menunjukkan kecenderungan individu memiliki gejala psikiatrik tertentu, sehingga individu tersebut tidak akan dilibatkan dalam penelitian ini. Khusus untuk kategori penggunaan zat-zat tertentu, kecenderungan bunuh diri dan psikosis, individu yang menunjukkan skor 1 atau lebih besar maka akan dieliminasi dari daftar calon partisipan.

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan adanya ketersebaran skor Tes Kognitif Numerik dari total 12 partisipan, yang dibuktikan dengan *mean* empiris skor sebesar 5,20 mendekati *mean* hipotetik yaitu 5,00 (didapatkan dari

$(0+10)/2=5$) sebagaimana yang ditunjukkan pada **Grafik 1a**. Lebih lanjut lagi *mean* empiris juga secara ideal membagi partisipan menjadi dua belah dengan jumlah anggota yang seimbang, yaitu sebanyak enam partisipan berada di atas garis *mean* empiris dan enam partisipan lain berada di bawah garis *mean* empiris. Sebanyak 4 (empat) partisipan menghasilkan skor di bawah *mean* hipotetik. Meskipun tidak jelas apa penyebab dari rendahnya skor tersebut, entah karena mencerminkan kapasitas sesungguhnya atau karena kemungkinan lain, misalnya: kelelahan atau kurang termotivasi, sebanyak 8 (delapan) peserta (lebih dari 67%) menunjukkan performa di atas rata-rata. Dengan demikian, bisa diasumsikan bahwa Tes Kognitif Numerik yang dirancang memiliki validitas yang baik dan mampu memunculkan variasi performa bahkan dengan sampel yang terbilang kecil, yaitu sebanyak 12 partisipan.



Grafik 1. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa **(a)** skor Tes Kognitif Numerik dari 12 partisipan memiliki *mean* = 5,20 dan **(b)** korelasi yang positif antara skor Tes Kognitif Numerik dengan perbedaan level kortisol antara *pre-test* dan *post-test*.

Selanjutnya, **Grafik 1b** menunjukkan adanya korelasi positif dengan taraf signifikansi moderat ($r = 0,657$; $p = 0,057$). Dengan demikian, semakin baik individu mengerjakan tes kognitif numerik tersebut, semakin besar pula dampak stress secara fisiologis yang dihasilkan. Perlu diingat bahwa tes ini dirancang untuk memberikan tekanan dan beban kognitif yang tinggi bagi individu yang mengerjakannya, sehingga masuk akal jika dalam penyelesaian tes ini menghendaki individu untuk berusaha keras, dan hal ini pada akhirnya menyebabkan munculnya gejala stress secara fisiologis.

Diskusi

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa dengan melakukan kontrol yang lebih menyeluruh terhadap karakteristik tugas kognitif yang berstimulus numerik, yaitu berupa kecepatan dan ketelitian, maka respon fisiologis sebagai indikasi stress dapat dimunculkan. Dengan demikian penggunaan stimulus numerik sebenarnya tetap dapat digunakan dalam pengukuran stress sebagaimana dalam penelitian terdahulu (Goi dkk.,

2007; Januszewicz dkk., 1979; Shimbo, Kuroiwa, & Yokogoshi, 2004). Sementara itu penelitian Sugimoto, Kanai, dan Shoji (2009) yang gagal memunculkan efek yang sama bisa jadi dikarenakan faktor perbedaan individual dalam pengerjaan tugas kognitif berstimulus numerik. Misalnya, individu yang kesehariannya berkuat dengan angka mungkin tidak akan terlalu terbebani oleh Tes Kraepelin dibandingkan dengan mereka yang awam dengan angka. Dengan demikian, bisa diprediksi bahwa individu tersebut tidak akan memunculkan gejala stress secara fisiologis dikarenakan beban kognitif yang diberikan oleh Tes Kraepelin model konvensional masih berada di bawah kapasitas maksimalnya. Dengan menyesuaikan tingkat kesulitan tugas numerik sesuai dengan kapasitas maksimal individu, sebagaimana yang dilakukan oleh penelitian ini, efek stress yang dihasilkan menjadi lebih terlihat.

Selanjutnya, temuan penelitian ini menunjukkan adanya korelasi positif antara performa dalam tugas numerik dengan respon fisiologis stress. Meskipun hipotesis kurang

mendapatkan bukti pendukung yang kuat secara statistika (karena taraf signifikansi $p > 0.05$), bisa jadi hal ini disebabkan karena tugas yang diberikan menimbulkan reaksi stress yang positif, atau *eustress*, padahal kadar kortisol umumnya menunjukkan respon stress yang negatif (*distress*) sebagaimana ditunjukkan pada penelitian-penelitian sebelumnya (Morgan dkk., 2002; Petrelluzzi, 2008). Hal ini menyebabkan sensitifitas pengukuran menurun. Salah satu alternatif yang bisa dilakukan untuk mengatasi hal ini adalah menambah jumlah partisipan untuk memperkuat *power effect*.

Munculnya efek *eustress* pada pengerjaan tugas kognitif bisa jadi disebabkan karakteristik partisipan yang merupakan mahasiswa yang berasal dari salah satu universitas bereputasi di Indonesia, sehingga diduga memiliki kapasitas untuk menghadapi stres dengan baik. Hal ini sejalan dengan anggapan bahwa meskipun lingkungan sarat dengan perubahan akan menimbulkan ketidaknyamanan psikologis, tidak lantas semua individu akan mengalami kondisi stress berkepanjangan. Beberapa individu menunjukkan strategi yang baik dalam menghadapi perubahan –mereka ini dikenal sebagai

individu yang *agile* (Williams, 2012). Istilah *agile* sendiri muncul dalam praktek dunia industri dan diterjemahkan sebagai kesediaan dan kemampuan untuk belajar dari pengalaman, selanjutnya mengaplikasikan hasil pembelajarannya pada situasi yang baru (Lombardo & Eichinger, 2000). Dengan demikian pengembangan tes kognitif numerik ini bisa lebih lanjut lagi diarahkan sebagai instrumen pengukuran potensi *agility* atau kemampuan untuk menghadapi perubahan tanpa terlalu dipengaruhi oleh dampak stress.

Kepustakaan

- Aditya, R. B., & Lufityanto, G. (2019). *The Role of Personality of The Five-Factor Model with Stress and Agility viewed from Cognitive Abilities*. Tesis Magister Profesi Psikologi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Psikologi. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta
- Bartscht, J. (2015). Why systems must explore the unknown to survive in VUCA environments. *Kybernetes*, 253-270.
- Burke, H. M., Davis, M. C., Otte, C., & Mohr, D. C. (2005). Depression and cortisol responses to psychological

- stress: a meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 30(9), 846-856.
- Das, K. K., & Ara, A. (2014). Leadership in VUCA WORLD: A case of Lenovo. *International Journal of Current Research* 6410-6419 , 6410-6419.
- Davis, A. K., Maney, D. L., & Maerz, J. C. (2008). The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: a review for ecologists. *Functional Ecology*, 22(5), 760-772.
- Farage, M., Osborn, T., & MacLean, A. (2008). Cognitive, sensory, and emotional changes associated with the menstrual cycle: a review. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 278(4) , 299.
- Garossa, E., Jimenez, B., Liang, Y., & Gonzalez, J. (2008). The relationship between socio-demographic variables, job stressors, burnout, and hardy personality in nurses: An exploratory study. *International Journal of Nursing Studies* , 418-427.
- Goi, N., Hirai, Y., Harada, H., Ikari, A., Ono, T., Kinae, N., et al. (2007). Comparison of peroxidase response to mental arithmetic stress in saliva of smokers and non-smokers. *The Journal of Toxicological Sciences*, 32(2) , 121-127.
- Herbert, T. B., & Cohen, S. (1993). Stress and immunity in humans: a meta-analytic review. *Psychosomatic Medicine*, 55(4), 364-379.
- Ito, J., & Brotheridge, C. (2005). Does supporting employees' career adaptability lead to commitment, turnover, or both? *Human Resource Management*, 44(1) , 5-19.
- Januszewicz, W., Sznajderman, M., Wocial, B., Feltynowski, T., & Klonowicz, T. (1979). The effect of mental stress on catecholamines, their metabolites and plasma renin activity in patients with essential hypertension in healthy subjects. *Clinical Science*, 229-231.
- Joo, B., & Park, S. (2010). Career satisfaction, organizational commitment, and turnover intention: The effects of goal orientation, organizational learning culture and developmental feedback. *Leadership & Organization Development Journal*, 31(6) , 482-500.

- Kalman, B. A., & Grahn, R. E. (2004). Measuring salivary cortisol in the behavioral neuroscience laboratory. *Journal of undergraduate neuroscience education : JUNE : a publication of FUN, Faculty for Undergraduate Neuroscience*, 2(2), A41–A49.
- Kirschbaum, C., Kudielka, B. M., Gaab, J., Schommer, N. C., & Hellhammer, D. H. (1999). Impact of gender, menstrual cycle phase, and oral contraceptives on the activity of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis. *Psychosomatic medicine*, 61(2), 154-162.
- Krohne, H. W. (2002). Stress and Coping Theories. Dalam N. J. Smelser, & B. P. B., *The international Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. Elsevier Oxford.
- Kurina, L. M., Schneider, B., & Waite, L. (2004). Stress, symptoms of depression and anxiety, and cortisol patterns in working parents. *Stress and Health*, 53-63.
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and Adaptation*. New York: Oxford University Press
- Liening, S. H., Stanton, S. J., Saini, E. K., & Schultheiss, O. C. (2010). Salivary testosterone, cortisol, and progesterone: two-week stability, interhormone correlations, and effects of time of day, menstrual cycle, and oral contraceptive use on steroid hormone levels. *Physiology & Behavior*, 99(1), 8-16.
- Lombardo, M. M., & Eichinger, R. W. (2000). High Potentials as High Learners. *Human Resource Management*, 321-330.
- Manwani, H. (2013). Leadership in a vuca world. In *a speech by the Chairman of Hindustan Unilever Limited at the Annual General Meeting* (pp. 1-11).
- Martin, L. B. (2009). Stress and immunity in wild vertebrates: timing is everything. *General and Comparative Endocrinology*, 163(1-2), 70-76.
- Morgan III, C. A., Rasmusson, A. M., Wang, S., Hoyt, G., Hauger, R. L., & Hazlett, G. (2002). Neuropeptide-Y, cortisol, and subjective distress in humans exposed to acute stress: replication and extension of previous report. *Biological Psychiatry*, 52(2), 136-142.

- Petrelluzzi, K. F. S., Garcia, M. C., Petta, C. A., Grassi-Kassisse, D. M., & Spadari-Bratfisch, R. C. (2008). Salivary cortisol concentrations, stress and quality of life in women with endometriosis and chronic pelvic pain. *Stress, 11*(5), 390-397.
- Pruessner, J. C., Hellhammer, D. H., & Kirschbaum, C. (1999). Burnout, perceived stress, and cortisol responses to awakening. *Psychosomatic medicine, 61*(2), 197-204.
- Raghubar, K. P., Barnes, M. A., & Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. *Learning and individual differences, 20*(2), 110-122.
- Raghuramapatruni, R., & Kosuri, S. r. (2017). The straits of success in a VUCA World. *Journal of Business and Management* , 16-22.
- Risch, N., Herrell, R., Lehner, T., Liang, K. Y., Eaves, L., Hoh, J., ... & Merikangas, K. R. (2009). Interaction between the serotonin transporter gene (5-HTTLPR), stressful life events, and risk of depression: a meta-analysis. *Jama, 301*(23), 2462-2471.
- Selye, H. (1976). *The Stress of Life* . New York: McGraw-Hill.
- Shimbo, M., Kuroiwa, C., & Yokogoshi, H. (2004). The effects of carbohydrate consumption on stress levels in humans. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 50*(4) , 283-285.
- Sugimoto, K., Kanai, A., & Shoji, N. (2009). The effectiveness of the Uchida-Kraepelin test for psychological stress : an analysis of plasma and salivary stress substances. *BioPsychoSocial Medicine* .
- Sumiyoshi, T., Yotsutsuji, T., Kurachi, M., Itoh, H., Kurokawa, K., & Saitoh, O. (1998). Effect of mental stress on plasma homovanillic acid in healthy human subjects. *Neuropsychopharmacology, 19*(1) , 70.
- Williams, L. (2012). What agile teams think of agile principles. *Communications of the ACM, 55*(4), 71-76.
- Yamaguchi, M., Kanemori, T., Kanemaru, M., Takai, N., Mizuno, Y., & Yoshida, H. (2004). Performance evaluation

of salivary amylase activity monitor. *Biosensors and Bioelectronics*, 20(3), 491-497.

Zahrani, D. D., & Lufityanto, G. (2019). *Redefining Career Success in Agile Companies: A*

Psychophysical Approach. Tesis Magister Profesi Psikologi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Psikologi. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta

Pendanaan penelitian ini didukung sepenuhnya oleh Hibah Penelitian Laboratorium 2018, Fakultas Psikologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.