

Perbedaan Beban Kognitif pada Penggunaan Kata Sandi Berbasis Pola Garis dan Angka

Paulus Insap Santosa¹

Abstract—Most applications require users to enter a password in order to use those applications. One type of the passwords used on smartphones is based on certain line pattern. The pattern of lines that make up the password is essentially an image similar to a sequence of numbers arranged in a particular order. Just when users need to memorize a series of numbers, "memorizing" the line pattern also gives cognitive load to certain level. This study observed the cognitive load experienced by users when they were using line pattern-based password as compared to numeric-based password. The research method employed in this study was a scenario-based experiment followed by a survey to self-report the cognitive load experienced by the user after they run the scenario. Cognitive load experienced by users were reported by users themselves. The subjects of the study were 67 undergraduate and master students. They were voluntarily participated in this research. The result obtained from this study indicated that the cognitive load experienced by users when they used the pattern of the line based password was smaller than the number-based password.

Intisari—Sebagian besar aplikasi mengharuskan penggunaannya untuk memasukkan kata sandi agar bisa menggunakan aplikasi tersebut. Salah satu kata sandi yang digunakan pada ponsel pintar berbasis pada pola garis. Pola garis yang membentuk kata sandi pada dasarnya adalah sebuah citra yang mirip dengan deretan angka yang disusun dengan urutan tertentu. Seperti halnya dalam menghafal sederetan angka, "menghafal" pola garis juga memberikan beban kognitif sampai level tertentu pada pengguna. Makalah ini mengobservasi beban kognitif yang dialami ketika pengguna menggunakan kata sandi pola garis. Metode penelitian yang dilakukan dalam makalah ini adalah eksperimen berbasis skenario diikuti dengan survei untuk menangkap beban kognitif yang dialami oleh pengguna pada saat menjalankan skenario tersebut. Beban kognitif yang dialami pengguna dilaporkan oleh penggunaannya sendiri. Subjek penelitian berjumlah 67 mahasiswa S1 dan S2, yang berpartisipasi secara sukarela. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa beban kognitif yang dialami oleh pengguna ketika menggunakan kata sandi pola garis lebih kecil dibandingkan dengan kata sandi angka.

Kata Kunci— kata sandi, pola garis, beban kognitif, eksperimen, skenario.

I. PENDAHULUAN

Banyak aplikasi yang mengharuskan penggunaannya untuk mendaftar dan memilih kata sandi (*password*) sebagai salah satu cara untuk menggunakan aplikasi yang dimaksud. Dengan semakin gampangnya seseorang untuk mencoba-coba

kata sandi pada aplikasi tertentu, penyedia layanan kadang-kadang mengharuskan penggunaannya untuk memilih kata sandi dengan kriteria tertentu. Cacah karakter yang disyaratkan untuk kata mempersulit seseorang menebak kata sandi yang dimiliki orang lain. Selain cacah karakter, beberapa kombinasi terkait sandi pun semakin banyak. Hal ini dipilih untuk penggunaan huruf besar atau huruf kecil, keharusan adanya angka dan karakter tertentu juga menjadi kriteria yang harus dipenuhi oleh pengguna.

Dengan semakin banyaknya seseorang terdaftar pada sejumlah situs/aplikasi, yang setiap situs/aplikasinya mempunyai kata sandi berbeda, semakin besar beban kognitif yang dialami karena harus mengingat kata sandi untuk setiap situs/aplikasi yang berbeda. Untuk membantu seseorang "mengingat" semua kata sandi, ada aplikasi untuk menyimpan semua kata sandi yang dimiliki. Namun, untuk menggunakan aplikasi tersebut, kembali pengguna juga harus mengingat kata sandi untuk aplikasi penyimpanan kata sandi tersebut. Dalam hal ini, pengguna juga bisa saja lupa dengan kata sandi untuk aplikasi penyimpanan kata sandi. Ilustrasi ini menunjukkan adanya beban kognitif yang meningkat dari pengguna yang mempunyai sejumlah akun dengan kata sandi berbeda.

Salah satu cara yang dilakukan untuk mengurangi beban kognitif adalah dengan penggunaan kata sandi yang sama untuk semua akun yang dimiliki. Di satu sisi, cara ini dapat mengurangi beban kognitif, di sisi lain kerentanan semakin meningkat. Dengan diketahuinya kata sandi untuk satu akun, maka akun-akun yang lain menjadi lebih mudah dibobol.

Berbagai jenis kata sandi sudah dikembangkan dengan satu tujuan untuk mengamankan kata sandi. Jenis kata sandi tradisional adalah yang berbasis pada teks. Jenis yang berikutnya adalah dengan menggunakan *captcha* [1], [2]. *Captcha* biasanya menggunakan citra yang isinya berupa huruf atau angka. Jenis lain adalah kata sandi citra [3], [4]. Selain menggunakan citra bebas, ada juga yang menggunakan lokasi geografis sebagai kata sandi [5]. Pada ponsel pintar yang berbasis sistem operasi Android juga tersedia satu jenis kata sandi yang disebut dengan pola pengunci dan pola pembuka kata sandi [6]--[8].

Penelitian-penelitian terdahulu tentang kata sandi lebih difokuskan kepada aspek teknis dari pengembangan kata sandi, misalnya algoritme pencocokan, metode penampilan citra, maupun kebergunaan dari kata sandi jenis tertentu [9], [10]. Makalah ini tidak menyampaikan aspek teknis dari pembuatan atau pengkodean kata sandi dengan algoritme tertentu, tetapi berfokus kepada preferensi pengguna terkait dengan penggunaan kata sandi berbasis angka dan berbasis pola garis. Makalah ini didasarkan pada hasil penelitian tentang penggunaan kata sandi pada ponsel pintar dengan sistem

¹Dosen, Departemen Teknik Elektro & Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Jalan Grafika No. 2, Yogyakarta 55281 (telp. 0274-552305; fax. 0274-552305; e-mail: insap@ugm.ac.id).

operasi Android. Secara khusus, makalah ini membahas tentang perbedaan beban kognitif yang ditanggung pengguna ketika menggunakan kata sandi berbasis pola garis yang dibandingkan dengan kata sandi berbasis angka.

II. KATA SANDI: TEORI DAN HIPOTESIS

Kata sandi tekstual mengandung kerentanan dari sisi keamanan dan juga kebergunaan (*usability*). Untuk itu, pemakaian kata sandi yang berbasis grafis semakin banyak digunakan. Salah satu contoh sistem yang menggunakan kata sandi grafis adalah PassPoint [3]. Dalam hal ini, pengguna diminta untuk memilih *vocal point* pada grafik yang ditampilkan yang sesungguhnya merupakan bagian dari kata sandi yang diminta. Percobaan untuk mengamati titik-titik yang diharapkan dan titik-titik yang diprediksi. Hasil percobaan menunjukkan sekitar 80% dari titik-titik yang diharapkan diklik memang diklik oleh pengguna. Beberapa pengaturan parameter, seperti kontras dan kecerahan gambar, juga menjadi pertimbangan dalam percobaan ini.

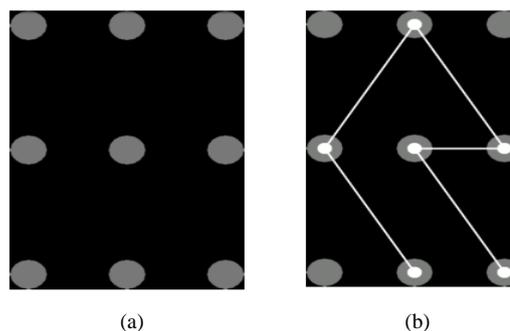
Kata sandi berbasis grafis juga tidak selalu aman, karena hal ini juga rentan terhadap *spyware* [1]. Untuk mengatasi hal tersebut, diusulkan skema kata sandi berbasis grafis yang disebut *captcha* [4]. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari adanya kerentanan terhadap *spyware*. Dalam percobaan tersebut, tingkat kerentanan terhadap *spyware* menurun, tetapi waktu yang diperlukan untuk *login* dan mengingat kata sandi menjadi lebih lama.

Perancangan dan penggunaan kata sandi tidak terlepas dari tiga hal, yakni strategi serangan, prinsip pengamanan, dan kebergunaan dari kata sandi yang digunakan [9]. Salah satu strategi serangan menggunakan teknik *brute force*. Strategi ini sesungguhnya merujuk kepada proses belajar sistem berbasis pemotongan (*prunning-based system*). Penyerang akan mencoba berbagai kemungkinan dan mempertahankan semua kemungkinan yang mempunyai petunjuk ke arah kecocokan kata sandinya. Dengan semakin rumitnya serangan terhadap kata sandi, pertahanannya pun menjadi semakin rumit. Hal ini akan berakibat pada tingkat kebergunaan dari kata sandi tersebut.

Salah satu cara yang digunakan untuk mempertahankan, bahkan meningkatkan, tingkat kebergunaan kata sandi adalah sistem kata sandi yang digunakan pada sistem operasi Android yang disebut dengan pola garis, yang juga sering disebut dengan *grid lock* [7], [8], [11], [12]. Pola garis adalah pola yang disusun dengan cara menghubungkan beberapa titik untuk membentuk pola tertentu. Gbr. 1 menunjukkan contoh pola garis untuk kata sandi [11]. Gbr. 1(a) menunjukkan posisi titik sebelum dihubungkan, dan Gbr. 1(b) menunjukkan contoh pola yang digunakan pengguna sebagai kata sandi yang digunakan. Kata sandi dengan pola garis tetap mengharuskan pemilik kata sandi untuk mengingat pola yang dibentuk sendiri.

Isu utama dari penggunaan kata sandi dengan pola garis sama dengan jenis kata sandi yang lain, yakni seberapa tangguh kata sandi tersebut terhadap serangan untuk menjebolnya. Sebagai contoh, sebuah studi mengatakan bahwa salah satu cara untuk meningkatkan keamanan kata

sandi adalah dengan menambah jumlah titik yang digunakan untuk menyusun pola garisnya [12]. Di sisi lain, penambahan jumlah titik pada pola garis yang digunakan sebenarnya mirip dengan penambahan karakter pada kata sandi tekstual, yang berakibat pada penurunan tingkat kebergunaan dari kata sandi itu sendiri.



Gbr. 1 Contoh kata sandi berbasis pola garis.

Ada sebuah pepatah yang mengatakan bahwa sebuah gambar bernilai seribu kata. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa "isi" gambar lebih mudah dicerna dibandingkan dengan "isi" kalimat. Dalam sebuah makalah disampaikan bahwa audiens lebih mudah memahami sebuah proses bisnis dari sebuah organisasi ketika proses bisnis itu digambarkan menggunakan UML disertai dengan anotasi menggunakan gambar-gambar tertentu dibandingkan dengan anotasi yang menggunakan tekstual [13]. Pendapat serupa disampaikan dalam penelitian lain, yang mengatakan bahwa pengguna lebih memahami penggunaan sebuah situs *web* ketika situs tersebut ada petunjuk visual (*visual cues*) dibanding dengan petunjuk tekstual (*textual cues*) [14].

Beban kognitif didefinisikan sebagai jumlah aktivitas mental (*mental activity*) yang diperlukan dalam memori kerja pada satu saat [15]. Beban kognitif terdiri atas tiga jenis, yakni intrinsik, *extraneous*, dan *germane cognitive load*. Beban intrinsik berkaitan dengan hal-hal yang akan dipelajari, termasuk jumlah elemen informasi dan interaksi di antara mereka. Beban kognitif *extraneous* berkaitan dengan cara yang digunakan oleh perancang untuk menyajikan informasi kepada pengguna. Beban kognitif *germane* adalah usaha yang diperlukan untuk mengolah informasi, mengaitkan antara satu informasi dengan yang lain, serta mengotomatisasikan skema terkait informasi mengolah informasi, mengaitkan antara satu informasi dengan yang lain, serta mengotomatisasikan skema terkait informasi.

Cognitive load theory (CLT) mengatakan bahwa beban yang ditanggung pengguna ketika mempelajari sesuatu dapat memengaruhi kinerja pengguna [16]. Penelitian tersebut fokus kepada pembelajaran dan penyusunan media belajar. Selain dalam bidang pembelajaran, pemanfaatan CLT juga digunakan untuk bidang-bidang seperti pencarian informasi di *web* [17] dan perhatian terhadap data visual [18]. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pengguna lebih menyukai informasi yang berupa gambar dibandingkan dengan yang berupa tekstual atau angka [13], [14]. Berdasarkan hal ini, diajukan hipotesis sebagai berikut.

H1: Pengguna kata sandi berbasis pola garis mempunyai beban kognitif yang lebih kecil dibandingkan dengan mereka yang menggunakan kata sandi berbasis angka.

Salah satu teori dalam bidang sistem informasi yang terkait penerimaan teknologi adalah *Technology Acceptance Model* (TAM) [19], [20]. Teori ini bermula dari *Theory of Planned Behaviour* (TPB) [21]. TAM pada dasarnya mengatakan bahwa perilaku penerimaan terhadap suatu teknologi dipengaruhi oleh minat menggunakan teknologi tersebut. Minat menggunakan teknologi dipengaruhi oleh sikap pengguna ke arah teknologi tersebut. Sementara itu, sikap pengguna dipengaruhi oleh persepsi kemudahan pemakaian teknologi. Berdasarkan hal tersebut di atas, diajukan dua hipotesis sebagai berikut.

H2: Pengguna kata sandi berbasis pola garis mempunyai sikap lebih positif ke arah penggunaan kata sandi dibandingkan dengan mereka yang menggunakan kata sandi berbasis angka.

H3: Pengguna mempunyai minat lebih tinggi untuk menggunakan kata sandi berbasis pola garis dibandingkan dengan kata sandi berbasis angka.

III. METODOLOGI

A. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah sebuah modul kata sandi berbasis angka dan sebuah modul kata sandi berbasis pola garis. Kedua modul ini diimplementasikan pada ponsel pintar bersistem operasi Android. Untuk memudahkan penyebutan, modul kata sandi berbasis angka untuk seterusnya diberi nama PAngka dan modul kata sandi berbasis pola garis untuk seterusnya diberi nama PGaris. Kedua modul kata sandi ini mempunyai karakteristik yang sesuai dengan yang digunakan pada ponsel pintar bersistem operasi Android. Gbr. 2(a) dan Gbr. 2(b) menunjukkan tampilan PAngka dalam keadaan belum diatur dan sudah diatur. Gbr. 2(c) dan Gbr. 2(d) menunjukkan tampilan PGaris dalam keadaan belum diatur dan sudah diatur. Seperti kata sandi berbasis angka pada produk komersial, PAngka yang digunakan pada makalah ini juga terdiri atas empat angka. Hal yang sama juga berlaku pada PGaris, yakni pengguna boleh menggunakan pola bebas asal tidak menggambar garis yang sama lebih dari satu kali.

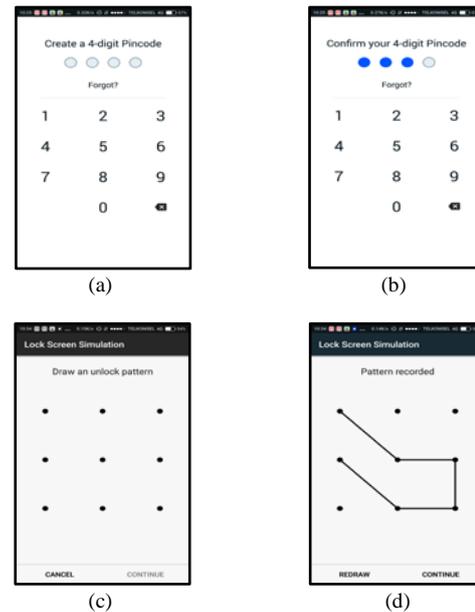
B. Subjek

Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa/i dari Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik UGM. Secara demografi, jumlah keseluruhan subjek adalah 67 orang, yang terdiri atas 32 mahasiswa/i S2 (20 laki-laki dan 12 perempuan) dan 35 mahasiswa/i S1 (19 laki-laki dan 16 perempuan). Subjek diperoleh dengan cara mengumumkan kebutuhan tentang subjek penelitian ini. Bagi mahasiswa/i yang bersedia secara sukarela diminta datang ke laboratorium untuk melakukan eksperimen sederhana.

C. Pelaksanaan

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen yang diikuti dengan survei untuk mengukur beberapa indikator

yang digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Eksperimen digunakan untuk memberi kesempatan kepada subjek penelitian untuk mencoba dua jenis kata sandi yang ditunjukkan pada Gbr. 2.



Gbr. 2 Konfigurasi PAngka dan PGaris sebelum dan sesudah diatur.

Untuk masing-masing subjek, eksperimen dilaksanakan sebagai berikut.

- L1a. Pada PAngka, subjek diminta untuk memilih empat angka sebagai kata sandi berbasis angka, kemudian menyimpannya.
- L1b. Pada PGaris, subjek diminta menggambar satu pola tertentu sebagai kata sandi berbasis pola garis, kemudian menyimpannya.
- L2a. Subjek mengisikan kembali kata sandi angka yang sudah diatur pada langkah L1a. Subjek diberi kesempatan sampai tiga kali untuk mengisi kata sandi angka dengan benar. Setelah tiga kali gagal, subjek dianggap gagal menggunakan kata sandi angka.
- L2b. Subjek menggambar kembali kata sandi pola garis yang sudah diatur pada langkah L1b. Subjek diberi kesempatan sampai tiga kali untuk mengisi kata sandi pola garis dengan benar. Setelah tiga kali gagal, subjek dianggap gagal menggunakan kata sandi pola garis.
- L3. Subjek mengisi survei untuk memberikan pendapatnya terkait penggunaan PAngka dan PGaris yang baru saja dikerjakan.

Pada dasarnya, setiap subjek diminta untuk melakukan kelima langkah di atas. Karena keterbatasan perangkat keras, maka setiap kali hanya dapat dilakukan eksperimen untuk satu orang. Urutan dari penggunaan PAngka dan PGaris dibuat selang-seling ketika berganti subjek. Sebagai contoh, untuk subjek nomor 1, urutannya adalah PAngka diikuti dengan PGaris. Untuk subjek nomor 2, urutannya adalah PGaris diikuti dengan PAngka. Untuk subjek nomor 3, urutannya kembali seperti nomor 1.

D. Alat Ukur

Dari tiga hipotesis yang diajukan, dapat dilihat bahwa ada tiga buah peubah yang digunakan, yakni beban kognitif, sikap terhadap penggunaan kata sandi, dan minat menggunakan kata sandi. Ketiga peubah ini didefinisikan sebagai berikut.

- Beban kognitif adalah persepsi seseorang tentang mudah sulitnya seseorang ketika harus mengingat sesuatu. Dalam hal penggunaan PAngka dan PGaris, maka beban kognitif didefinisikan sebagai persepsi seseorang tentang mudah sulitnya pengguna untuk mengingat kata sandi pola garis dan kata sandi angka yang telah diatur sebelumnya.
- Sikap terhadap penggunaan PAngka dan PGaris didefinisikan sebagai tingkat dukungan atau ketidaksukaan terhadap penggunaan PAngka dan PGaris.
- Minat menggunakan PAngka dan PGaris didefinisikan sebagai tingkat pengguna mempunyai kecenderungan kuat untuk menggunakan PAngka dan PGaris.

Dengan ditentukannya definisi operasional untuk tiga peubah yang digunakan, maka disusunlah indikator yang dapat digunakan untuk mengukur ketiga peubah di atas seperti ditunjukkan pada Tabel I. Setiap indikator diukur menggunakan skala Likert 7-poin.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Reliabilitas dan Validitas Alat Ukur

Reliabilitas alat ukur perlu diuji pada tingkat indikator dan peubah. Pada tingkat indikator, reliabilitasnya diketahui dari nilai *loading* indikator tersebut ke peubah latennya, yang minimal bernilai 0,7 [22]. Reliabilitas alat ukur di tingkat peubah dapat dilihat dari nilai konsistensi internal atau menggunakan nilai *Cronbach's alpha* yang minimal juga 0,7 [23]. Tabel II menunjukkan reliabilitas alat ukur di tingkat indikator dan di tingkat peubah. Dari Tabel II dapat dilihat bahwa nilainya memenuhi syarat minimal yang ditetapkan, sehingga alat ukurnya dinilai reliabel [22], [23].

Validitas diskriminan di tingkat indikator dapat dilihat dari *cross loading*. Jika nilai *loading* dari suatu indikator ke peubah latennya bernilai paling besar dibandingkan dengan nilai *loading* indikator tersebut ke peubah laten lainnya, maka dikatakan bahwa validitas diskriminannya memenuhi syarat. Tabel III menunjukkan bahwa nilai *cross loading* memenuhi persyaratan di atas (nilai pada sel yang diarsir). Validitas diskriminan di tingkat peubah dapat dilihat dari perbandingan antara nilai akar kuadrat AVE dari setiap peubah laten mempunyai nilai lebih besar dibandingkan dengan nilai korelasinya terhadap peubah yang lain. Dapat dilihat nilai pada posisi diagonal yang ditunjukkan pada Tabel IV.

Tabel II sampai dengan Tabel IV menunjukkan bahwa reliabilitas dan validitas instrumen memenuhi persyaratan yang ditentukan. Dengan demikian, data yang diperoleh dapat digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan.

B. Uji Hipotesis

Ada tiga hipotesis yang diajukan pada bagian sebelumnya. Hipotesis H1 mengatakan "Pengguna kata sandi berbasis pola garis mempunyai beban kognitif yang lebih kecil

dibandingkan dengan mereka yang menggunakan kata sandi berbasis angka". Hipotesis H1 diuji dengan membandingkan nilai rata-rata yang diperoleh dari isian kuesioner dari subjek yang berpartisipasi pada penelitian ini, yakni pada data tentang beban kognitif. Hasil uji perbandingan rata-rata (*mean test*) ditunjukkan pada Tabel V.

TABEL I
PEUBAH DAN INDIKATORNYA

Nama Peubah	Indikator
Beban Kognitif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saya mudah mengingat PAngka (PGaris) yang sudah saya tentukan sebelumnya. 2. Saya tidak mengalami kesulitan untuk mengingat PAngka (PGaris) yang sudah saya tentukan sebelumnya. 3. Saya tidak memerlukan bantuan khusus untuk mengingat PAngka (PGaris) yang sudah saya tentukan sebelumnya. 4. Saya dengan cepat dapat mengingat PAngka (PGaris) yang sudah saya tentukan sebelumnya.
Sikap	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan PAngka (PGaris) memberikan manfaat positif. 2. Menggunakan PAngka (PGaris) merupakan ide yang baik. 3. Menggunakan PAngka (PGaris) merupakan satu langkah yang bijaksana. 4. Menggunakan PAngka (PGaris) merupakan hal yang saya sukai.
Minat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Probabilitas saya menggunakan PAngka (PGaris) tinggi. 2. Kemungkinan saya menggunakan PAngka (PGaris) tinggi. 3. Probabilitas bahwa saya akan mempertimbangkan untuk menggunakan PAngka (PGaris) tinggi. 4. Keinginan saya untuk menggunakan PAngka (PGaris) tinggi.

TABEL II
RELIABILITAS ALAT UKUR

Nama Peubah	Indikator	Loading	Konsistensi Internal	Cronbach's alpha
Beban Kognitif	BK1	0,892	0,936	0,909
	BK2	0,734		
	BK3	0,957		
	BK4	0,948		
Sikap	SKP1	0,934	0,959	0,857
	SKP2	0,955		
	SKP3	0,913		
	SKP4	0,893		
Minat	MNT1	0,894	0,905	0,942
	MNT2	0,843		
	MNT3	0,895		
	MNT4	0,717		

Hipotesis H2 mengatakan "Pengguna kata sandi berbasis pola garis mempunyai sikap lebih positif ke arah penggunaan kata sandi dibandingkan dengan mereka yang menggunakan kata sandi berbasis angka". Hipotesis H2 diuji dengan

membandingkan nilai rata-rata peubah sikap yang diperoleh dari isian kuesioner dari subjek yang ikut di dalam penelitian ini. Hasil uji pembandingan rata-rata (*mean test*) diperlihatkan pada Tabel VI.

TABEL III
VALIDITAS DISKRIMINAN DI TINGKAT INDIKATOR

Indikator	Beban Kognitif	Sikap	Minat
BK1	0,892	0,509	0,536
BK2	0,734	0,393	0,219
BK3	0,957	0,576	0,544
BK4	0,948	0,559	0,589
SKP1	0,564	0,934	0,660
SKP2	0,489	0,955	0,675
SKP3	0,523	0,913	0,604
SKP4	0,588	0,893	0,568
MNT1	0,603	0,631	0,894
MNT2	0,361	0,545	0,843
MNT3	0,490	0,601	0,895
MNT4	0,424	0,498	0,717

TABEL IV
VALIDITAS DISKRIMINAN DI TINGKAT PEUBAH

	Beban Kognitif	Sikap	Minat
Beban Kognitif	0,887		
Sikap	0,583	0,924	
Minat	0,569	0,681	0,841

TABEL V
PERBANDINGAN RATA-RATA BEBAN KOGNITIF PADA PENGGUNAAN PANGKA DAN PGARIS

	PAngka	PGaris
Rata-rata	3,52	4,44
Simpang baku	1,65	1,34
df	132	
Nilai t	3,54	
Hasil uji	Diterima	

TABEL VI
PERBANDINGAN RATA-RATA SIKAP PADA PENGGUNAAN PANGKA DAN PGARIS

	PAngka	PGaris
Rata-rata	3,82	4,41
Simpang baku	1,40	1,01
df	132	
Nilai t	2,79	
Hasil uji	Diterima	

Hipotesis H3 mengatakan "Pengguna mempunyai minat lebih tinggi untuk menggunakan kata sandi berbasis pola garis dibandingkan dengan kata sandi berbasis angka". Hipotesis H3 diuji dengan membandingkan nilai rata-rata peubah minat yang diperoleh dari isian kuesioner dari subjek yang ikut di dalam penelitian ini. Hasil uji pembandingan rata-rata (*mean test*) disajikan pada Tabel VII.

C. Pembahasan

Fokus makalah ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan beban kognitif dari penggunaan kata sandi berbasis angka dan pola garis. Pola garis yang digunakan pada kata

sandi berbasis pola garis dapat dianggap sebagai sebuah gambar, meskipun sangat sederhana. Hasil uji hipotesis H1 menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan nilai rata-rata beban kognitif pada penggunaan kata sandi berbasis pola garis (rata-rata = 4,44) dengan kata sandi berbasis angka (rata-rata = 3,52), seperti pada Tabel V. Tabel I menunjukkan bahwa indikator untuk mengukur beban kognitif mempunyai arah dari negatif ke positif. Hal ini berarti bahwa semakin besar nilai rata-rata beban kognitif, maka beban kognitif yang dirasakan oleh pengguna semakin kecil. Dengan merujuk pada hal ini, maka terbukti bahwa beban kognitif pengguna ketika mengingat gambar lebih kecil dibandingkan dengan beban kognitif ketika mengingat angka. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya [13], [14].

TABEL VII
PERBANDINGAN RATA-RATA MINAT PENGGUNA UNTUK MENGGUNAKAN PANGKA DAN PGARIS

	PAngka	PGaris
Rata-rata	3,67	4,54
Simpang baku	1,05	1,07
df	132	
Nilai t	4,76	
Hasil uji	Diterima	

Hasil lain yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa sikap pengguna terhadap penggunaan kata sandi berbasis pola garis lebih baik dibandingkan dengan penggunaan kata sandi berbasis angka, seperti ditunjukkan pada Tabel VI. Hal yang sama dapat dilihat juga bahwa minat menggunakan kata sandi pola garis lebih besar dibandingkan dengan menggunakan password angka, seperti ditunjukkan pada Tabel VII. Hal ini sekali lagi membuktikan bahwa pengguna lebih suka bekerja dengan informasi yang berupa gambar dibandingkan dengan informasi yang berupa angka.

V. KESIMPULAN DAN PENELITIAN LANJUT

Makalah ini bertujuan membandingkan beban kognitif yang dirasakan oleh pengguna ketika menggunakan kata sandi berbasis pola garis dan kata sandi berbasis angka. Beberapa kesimpulan dapat ditarik dari hasil yang diperoleh. Beban kognitif dari pengguna yang menggunakan kata sandi berbasis pola garis lebih kecil dibandingkan dengan beban kognitif pengguna yang menggunakan kata sandi berbasis angka. Pengguna yang menggunakan kata sandi berbasis pola garis mempunyai sikap yang lebih positif ke arah penggunaan kata sandi dibandingkan dengan pengguna yang menggunakan kata sandi berbasis angka. Pengguna mempunyai minat yang lebih tinggi untuk menggunakan kata sandi berbasis pola garis dibandingkan dengan kata sandi berbasis angka.

Salah satu kekurangan pada penelitian dalam makalah ini adalah belum dilakukannya upaya untuk mengintegrasikan CLT dan TAM. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui relasi antara beban kognitif dengan sikap dan minat dalam penggunaan sebuah teknologi, khususnya teknologi yang penggunaannya bersifat sukarela. Dengan demikian, penelitian selanjutnya perlu dilakukan untuk melihat relasi antara beban kognitif dengan sikap dan minat, baik untuk teknologi yang sifatnya sukarela maupun yang bersifat wajib.

REFERENSI

- [1] H. Gao and X. Liu, "A New Graphical Password Scheme Against Spyware by Using CAPTCHA," *Proc. 5th Symp. Usable Priv. Secur. - SOUPS '09*, 2009, paper 21, hal. 1.
- [2] L. Wang, X. Chang, Z. Ren, H. Gao, X. Liu, and U. Aickelin, "Against Spyware Using CAPTCHA in Graphical Password Scheme," *Proc. - Int. Conf. Adv. Inf. Netw. Appl. AINA*, 2010, hal. 760–767.
- [3] A. E. Dirik, N. Memon, and J.-C. Birget, "Modeling User Choice in the Passpoints Graphical Password Scheme," *SOUPS '07 Proc. 3rd Symp. Usable Priv. Secur.*, 2007, hal. 20–28.
- [4] H. Gao, Z. Ren, X. Chang, X. Liu, and U. Aickelin, "A New Graphical Password Scheme Resistant to Shoulder-Surfing," *Proc. - 2010 Int. Conf. Cyberworlds, CW 2010*, 2010, hal. 194–199.
- [5] J. Thorpe, B. MacRae, and A. Salehi-Abari, "Usability and Security Evaluation of Geopass: A Geographic Location-Password Scheme," *Proc. Ninth Symp. Usable Priv. Secur. - SOUPS '13*, 2013, Vol. 2, hal. 1.
- [6] T. Kwon and S. Na, "TinyLock: Affordable Defense Against Smudge Attacks on Smartphone Pattern Lock Systems," *Comput. Secur.*, Vol. 42, hal. 137–150, 2014.
- [7] S. Uellenbeck, M. Dürmuth, C. Wolf, and T. Holz, "Quantifying the Security of Graphical Passwords: The Case of Android Unlock Patterns," *Proc. 2013 ACM SIGSAC Conf. Comput. Commun. Secur. - CCS '13*, 2013, Vol. 44, No. 4, pp. 161–172.
- [8] E. von Zezschwitz, A. De Luca, P. Janssen, and H. Hussmann, "Easy to Draw, but Hard to Trace?: On the Observability of Grid-based (Un)lock Patterns," *Proc. ACM CHI'15 Conf. Hum. Factors Comput. Syst.*, 2015, Vol. 1, hal. 2339–2342.
- [9] Q. Yan, J. Han, Y. Li, and R. H. Deng, "On Limitations of Designing Leakage-Resilient Password Systems: Attacks, Principles and Usability," *19th Netw. Distrib. Syst. Secur. Symp.*, 2012.
- [10] P. Andriotis, T. Tryfonas, and G. Oikonomou, *Complexity Metrics and User Strength Perceptions of the Pattern-Lock Graphical Authentication Method*, Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics), LNCS, 2014, Vol. 8533, hal. 115–126.
- [11] A. De Luca, A. Hang, F. Brudy, C. Lindner, and H. Hussmann, "Touch Me Once and I Know It's You! Implicit Authentication Based on Touch Screen Patterns," *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '12)*, 2012, hal. 987–996.
- [12] P. Andriotis, T. Tryfonas, G. Oikonomou, and C. Yildiz, "A Pilot Study on the Security of Pattern Screen-Lock Methods and Soft Side Channel Attacks," *Proceedings of the sixth ACM Conference on Security and Privacy in Wireless and Mobile Networks (WiSec '13)*, 2013, hal. 1.
- [13] A. Ottensooer, A. Fekete, H. A. Reijers, J. Mendling, and C. Menictas, "Making Sense of Business Process Descriptions: An Experimental Comparison of Graphical and Textual Notations," *J. Syst. Softw.*, Vol. 85, No. 3, hal. 596–606, 2012.
- [14] J. C. M. Van Weert, G. van Noort, N. Bol, L. van Dijk, K. Bates, and J. Jansen, "Tailored Information for Cancer Patients on the Internet: Effects of Visual Cues and Language Complexity on Information Recall and Satisfaction," *Patient Educ. Couns.*, Vol. 84, No. 3, hal. 368–378, 2011.
- [15] C. Malamed. (2011) What is Cognitive Load? Interactions Between WM and LTM, [Online], <http://thelearningcoach.com/learning/what-is-cognitive-load/>, tanggal akses: 4 Mei 2017.
- [16] J. Swezler, "Cognitive Load Theory, Learning Difficulty, and Instructional Design," *Learning and Inst.*, Vol. 4, hal. 295–312, 1994.
- [17] J. J. G. van Merriënboer and P. Ayres, "Research on Cognitive Load Theory and Its Design Implications for E-Learning," *Educ. Technol. Res. Dev.*, Vol. 53, No. 3, hal. 5–13, 2005.
- [18] F. Biocca, F. Biocca, C. Owen, and A. Tang, "Attention Issues in Spatial Information Systems: Directing Mobile Users' Visual Attention Using Augmented Reality Attention Issues in Spatial Information Systems: Directing Mobile Users' Visual Attention Using Augmented Reality," *J. Manag. Inf. Syst.*, Vol. 23, No. 4, hal. 163–184, 2007.
- [19] F. D. Davis, "Perceived Usefulness, Perceived Ease Of Use, And User Accep," *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 3, hal. 319–339, 1989.
- [20] F. D. Davis, R. P. Bagozzi, and P. R. Warshaw, "User Acceptance Of Computer Technology: A Comparison Of Two," *Manage. Sci.*, Vol. 35, No. 8, hal. 982–1003, 1989.
- [21] I. Ajzen, "The Theory of Planned Behavior," *Organ. Behav. Hum. Decis. Process.*, Vol. 50, hal. 179–211, 1991.
- [22] C. Fornell, G. J. Tellis, and G. M. Zinkhan, "Validity Assessment: A Structural Equations Approach Using Partial Least Squares. An assessment of Marketing Thought and Practice," *Proc. American Marketing Association Educator's Conf.*, 1982, Vol. 48, hal. 405–409.
- [23] D. George and P. Mallery, *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide dan reference. 11.0 Update (4th ed.)*. Boston: Allyn & Bacon, 2003.