

## **Aplikasi Reka Bentuk Sistem Visualisasi Maklumat Berasaskan Teori Persepsi Visual dalam Ilmu Hadis**

*Norasikin Fabil*

*[norasikin@fskik.upsi.edu.my](mailto:norasikin@fskik.upsi.edu.my)*

*Fakulti Seni, Komputeran dan Kreatif Industri, UPSI, Tanjong Malim*

*Zawawi Ismail*

*[zawawiismail@um.edu.my](mailto:zawawiismail@um.edu.my)*

*Fakulti Pendidikan, UM, KL*

*Shahrul Azman Mohd Noah*

*[samn@fism.ukm.edu.my](mailto:samn@fism.ukm.edu.my)*

*Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, UKM, Bangi*

*Zarina Shukur*

*[zs@fism.ukm.edu.my](mailto:zs@fism.ukm.edu.my)*

*Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, UKM, Bangi*

*Juhana Salim*

*[js@fism.ukm.edu.my](mailto:js@fism.ukm.edu.my)*

*Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, UKM, Bangi*

### **ABSTRAK**

Visualisasi Maklumat (VM) merupakan satu bidang yang berpotensi dalam proses mengembangkan kaedah capaian, pemprosesan dan pengurusan maklumat (Chen & Czerwinski, 2000). Aplikasi Visualisasi Maklumat (VM) ini turut dibangunkan dalam bidang pendidikan sebagai bahan pembelajaran kerana kelebihan dan keunikan teknik visualisasi maklumat yang berkeupayaan dalam meningkatkan proses pemahaman melalui penggunaan visual. Di samping itu, aplikasi visualisasi maklumat juga mampu menguruskan sumber data yang banyak dan konsep yang kompleks dalam aktiviti pembelajaran. Walaupun teknik visualisasi maklumat berfaedah bagi aktiviti perolehan maklumat dan pembelajaran, pembangunan visual yang dibina bukanlah visual semata-mata tetapi ia melibatkan pembinaan bahan yang berdasarkan teori yang menyokong pemahaman visual tertentu. Justeru, kajian ini menjadikan Teori Persepsi Visual (TPV) sebagai asas dalam pembangunan untuk mengkaji kesesuaiannya dengan persekitaran data ilmu hadis. Keseimbangan kepada reka bentuk visual yang baik dapat membina perseptual sistem manusia bagi memahami konsep dan mentafsir maklumat dengan lebih mudah, cepat dan tepat. Berdasarkan teori persepsi visual ini, kajian ini mengkaji kesesuaiannya dengan keperluan perolehan hadis bagi menghasilkan satu reka bentuk sistem visualisasi maklumat berasaskan teori persepsi visual.

**Kata Kunci:** Visual, Teori Persepsi Visual, Visualisasi Maklumat, Sistem Maklumat Ilmu Hadis

### **ABSTRACT**

*Information Visualization is a current field that has the potential to develop methods of access, processing and management of information (Chen & Czerwinski, 2000). Information Visualization applications are also developed as a learning tool due to the technique of information visualization is capable to*

*improve the understanding process throughout the use of visual. In addition, information visualization applications are also able to manage the several of data sources and complex concepts in learning activities. Although information visualization techniques useful for information acquisition and learning activities, visual development, built not merely visual but it was built based on the theory that supports a particular understanding of the visual. Hence, in this study examined the theory of visual perception in accordance with data of hadith's environment. Balance to the visual design can build a good human perceptual system to understand the concepts and interpret information more easily and accurately. Based on the theory of visual perception, this study examines compliance with requirements of hadith's acquisition to produce a design of information visualization system based on the visual perception theory.*

**Key words:** *Visual, Visual Perception Theory, Information Visualization, Science of Hadith Information System*

## **Pengenalan**

Visual menjadi bahan yang penting dalam menyampaikan maklumat dalam pelbagai bidang. Bidang pengiklanan menjadikan visual sebagai agen untuk menyampaikan maklumat dengan berkesan. Manakala bidang kedoktoran, pengurusan dan perniagaan turut menggunakan bahan visual sebagai alat dalam operasi tugas mereka. Begitu juga dalam dunia pendidikan, visual membawa peranan yang amat penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran sebagai alat penerangan, pendorong dan pemberitahuan.

Jika dahulu penggunaan visual terhadap kepada bahan bercetak, kini teknologi menjadi pemangkin kepada perubahan dan perkembangan visual dalam penyampaian maklumat dan ilmu. Teknologi menjadikan visual alat penyampai maklumat dan pengetahuan yang lebih cepat dan berkesan. Penggunaan televisyen, video dan komputer menambah keupayaan literasi visual kepada manusia untuk menterjemahkan mesej dengan betul (LaConte, 1984). Malah teknologi membina persekitaran yang lebih menarik dan interaktif yang dapat mendorong meningkatnya keupayaan deria mata untuk cepat mengimbas dan mudah mengecam sesuatu melalui paparan visual yang mempunyai ciri-ciri visual yang baik seperti bentuk, warna dan susunan.

Pengenalan ini menunjukkan penggunaan visual yang semakin berkembang di atas keperluan dan kepentingannya. Visual bukan sahaja dilihat menarik semata-mata tetapi dapat membantu perolehan maklumat dalam masa yang lebih singkat dan lebih difahami. Penggunaan visual ini dibina berasaskan teori yang menyokong penggunaannya dengan lebih pantas dan lebih berkesan. Kertas kerja ini membincangkan penghasilan reka bentuk sistem yang berasaskan persekitaran data ilmu hadis secara visual yang mengaplikasikan teori persepsi visual.

## **TUJUAN KAJIAN**

Berdasarkan kelebihan visual dan keperluan dalam perolehan maklumat ilmu hadis, kajian ini bertujuan membangunkan satu reka bentuk antara muka sistem visualisasi maklumat bagi perolehan maklumat ilmu hadis berasaskan teori persepsi visual yang bersesuaian.

## **VISUAL DAN ILMU HADIS**

Visual membawa peranan yang penting dalam proses penyampaian maklumat dan pengetahuan. Terdapat dua tujuan utama penggunaan visual iaitu untuk menyampaikan sesuatu idea. Manakala yang kedua adalah untuk menjana, melahirkan dan mencangkup idea-idea baru. Visual juga turut menjadikan sesuatu maklumat yang abstrak dapat disampaikan dengan lebih jelas.

Berdasarkan penggunaan visual dalam mewakili dan mempersembahkan maklumat, visual biasanya digunakan untuk menerangkan konsep, idea dan proses. Malah kehebatan visual dapat digunakan untuk merangsang minat dan memberi dengan berkesan. Selain itu, terdapat beberapa idea yang menyatakan kelebihan penggunaan visual oleh Spence (2001) antaranya ialah:

- (1) Visual menjadi alat untuk eksploitasi persepsi manusia.
- (2) Persepsi visual merupakan satu eksploitasi yang kuat dan cepat.
- (3) Visual dapat mengubah struktur tugas.
- (4) Visual dapat menukar kognitif yang berlaku kepada persepsi demi persepsi.
- (5) Persepsi demi persepsi yang berlaku merupakan interaksi antara manusia dan perwakilan

visual untuk mencipta pandangan dalaman dan membentuk pemahaman terhadap maklumat dan ilmu yang hendak disampaikan.

(6) Visual merupakan pengkristalan (*crystallization*) maklumat.

Dalam kajian ini keupayaan visual ini disesuaikan dengan persekitaran ilmu hadis. Ilmu Hadis merupakan antara ilmu yang penting bagi umat Islam. Umat Islam menggunakan hadis sebagai hujah yang cukup kuat dan sahih selepas kitab suci al-Quran. Justeru, Ilmu Hadis menjadi sumber rujukan utama dalam membantu umat Islam menjalani kehidupan manusia sebagai khalifah (Ishak, 2007). Menurut jumhur ulamak pengkajian hadis terbahagi kepada dua sudut bidang, iaitu *riwayah* dan *dirayah*. Dalam kajian ini fokus berkaitan ilmu hadis adalah kepada perawi, iaitu mereka yang menyampaikan matan (kandungan hadis) dan sanad, iaitu jalinan periwayatan sesuatu hadis antara perawi (Atikullah, 2005; Nawer, 2003; Subhi Salih, 1993).

Kajian ilmu lain berkembang, Ilmu Hadis juga berkembang, tersebar namun perkembangan rantaian hadis itu telah berhenti rentetan lahirnya kitab-kitab muktabar ilmu hadis. Keperluan pemeliharaan ilmu hadis adalah satu perkara yang penting dan ini menghalang penyebaran ilmu hadis sewenang-wenangnya. Pengkajian hadis yang dinyatakan ini adalah melahirkan natijah yang kukuh, iaitu menjaga dan memelihara sunnah rasul setimpal dengan kebimbangan akan lahirnya perkara rekaan dalam Islam (Ishak, 2007).

Pada masa kini maklumat berkaitan ilmu hadis boleh diperolehi secara bertulis mahupun secara elektronik. Namun penggunaan teknologi masih agak terbatas. Matan adalah antara bahan yang agak mudah diperolehi dalam bentuk elektronik. Sumber perolehan maklumat perawi masih terhad. Maklumat perawi boleh diperolehi daripada pelbagai kamus perawi hadis. Manakala hubungannya dengan hadis adalah sesuatu yang perlu dicapai melalui kitab hadis tertentu seperti Sahih Muslim dan Sahih Bukhari. Maklumat perawi dan sanad ini banyak dan hubungannya adalah sesuatu yang agak kompleks. Proses perolehan maklumat yang kompleks juga mengambil masa yang lama. Maka dalam kajian ini, penggunaan visual dalam penyampaian maklumat merupakan satu media utama yang akan dibina dalam menggambarkan data dan maklumat sanad dalam ilmu hadis.

Borner et al. (2003) menyatakan bahawa kaedah tradisional merupakan satu kaedah yang menyukarkan kerana ahli bidang ilmu tersebut perlu menyisih data berdasarkan literatur. Kaedah tradisional juga melibatkan masa dan meningkatkan kesilapan serta pengulangan data. Small (2000) turut menyatakan bahawa, persilangan disiplin menunjukkan kepekaan kepada tinjauan yang lebih meluas secara kreatif dalam mengimajinasi dan manipulasi sesuatu maklumat luar atau maklumat dalam bidang lain untuk menyelesaikan masalah yang ada.

## **TEORI PERSEPSI VISUAL DALAM APLIKASI VISUALISASI MAKLUMAT**

Dalam proses perolehan maklumat, penggunaan visual turut dipengaruhi oleh persepsi visual seseorang penerima maklumat. Persepsi visual ini merupakan keupayaan mentafsir apa yang dilihat oleh mata dan membolehkan tindakan dan rancangan seterusnya dijalankan (Healey, 2007). Hasil persepsi ini dikenali sebagai pandangan mata. Dalam psikologi dan kognitif sains, persepsi ialah proses perolehan, pentafsiran, pemilihan dan mengorganisasikan maklumat daripada deria. Healey berpendapat persepsi manusia memainkan peranan yang penting dalam visualisasi seseorang manusia (Healey, 2007). Pemahaman kepada persepsi manusia dapat mempertingkatkan kualiti dan kuantiti sesuatu maklumat yang dipaparkan. Kepentingan persepsi ini turut dipersetujui oleh pakar dalam grafik dan pemprosesan imej yang dirujuk sebagai Visualisasi Saintifik (McCormick & Defanti, 1987).

Menurut Healey (2007), terdapat beberapa teori dengan visualisasi maklumat dan visualisasi saintifik. Teori tersebut adalah berkaitan bagaimana sistem visual manusia memproses imej, iaitu pemrosesan pra-tumpuan (*preattentive processing*). Pemrosesan pra-tumpuan ini adalah berkait rapat dengan komponen sistem visual manusia, iaitu visual aras rendah yang berkeupayaan mengenal pasti dengan kerap dan tepat ciri-ciri asas visual tertentu seperti warna, bentuk dan garisan.

Para penyelidik dalam bidang ini telah menganalisis dan meramal bagaimana sistem visual manusia menganalisis imej yang dilihat (Duncan & Humphreys, 1989; Jul'esz, 1984; Healey et al., 1995; Triesman, 1985; Wolfe, 1994). Antara hasil penting dapatan kajian mereka ialah sistem visual manusia dapat mengecam satu set ciri-ciri visual yang terhad dengan kerap dan tepat. Proses kognitif ini dikenali sebagai pemrosesan pra-tumpuan. Manusia memberi perhatian dalam mengenal pasti imej yang dilihat walaupun pada peringkat awal proses pandangan. Proses pra-tumpuan berlaku secara berterusan sehinggalah ciri-ciri sesuatu imej dikenal pasti.

Pada kebiasaannya sesuatu tugas penglihatan dilaksanakan dalam paparan besar multi-elemen dalam masa antara 200 hingga 250 juta sesaat (*msec*) dan di kenali sebagai pra-tumpuan. Pergerakan mata mengambil masa sekurang-kurangnya 200 juta sesaat untuk beroperasi dan meletakkan elemen pada lokasi paparan secara rawak bagi memastikan perhatian tidak ditumpukan kepada lokasi tertentu sehinggalah tugas boleh disiapkan dengan kadar yang cepat dilaporkan. Pergerakan yang pantas ini membolehkan maklumat tertentu dalam paparan diproses secara serentak dalam sistem visual aras rendah dan berlaku secara automatik, tanpa disedari oleh manusia.

Menurut Treisman dan Gormican (1988), sekiranya imej yang dilihat mempunyai ciri-ciri yang unik dan berbeza daripada imej yang lain, perbezaan ini dapat membantu peranan sistem visual aras rendah dengan lebih pantas dan tepat. Biasanya juga dikenali sebagai kesan "*visual popout*" seperti bola kuning yang dikelilingi oleh bola berwarna merah. Selain itu, proses juga turut berlaku dengan pantas kerana kesan "*visual popout*" seperti melihat satu objek besar dengan jelas.

Walau bagaimanapun, sekiranya ciri-ciri objek sama dan tiada perbezaan, manusia perlu melakukan proses mengecam secara kerap sehinggalah imej dikenal pasti contohnya, seperti sebiji bola kuning dalam lautan bola berwarna kuning. Kesannya kekeliruan akan berlaku dan menyebabkan proses pengecaman gagal dilakukan dengan tepat dan persepsi visual terpaksa dilakukan secara berulang. Eksplorasi kognitif persepsi visual ini sangat diperlukan dalam sesebuah sistem visualisasi supaya sumber kognitif dapat menjalankan pelbagai tugas.

## **APLIKASI TEORI PERSEPSI VISUAL DALAM REKA BENTUK SISTEM**

Tinjauan Teori Persepsi Visual ini mengemukakan bahawa setiap imej objek yang dilihat mempunyai set ciri visual tersendiri. Perbezaan set ciri objek yang dilihat memberikan dampak yang besar dalam proses pengecaman sesuatu objek. Objek yang mempunyai ciri yang berbeza membantu proses pengecaman yang lebih cepat dan lebih pantas. Pengkaji berpendapat, bersesuaian dengan pandangan Healey (2007), pembangunan sistem visualisasi maklumat perlu mengambil kira kepentingan Teori Persepsi Visual yang memperlihatkan sumbangan yang tinggi dalam mempengaruhi proses pengecaman imej visual yang dilihat.

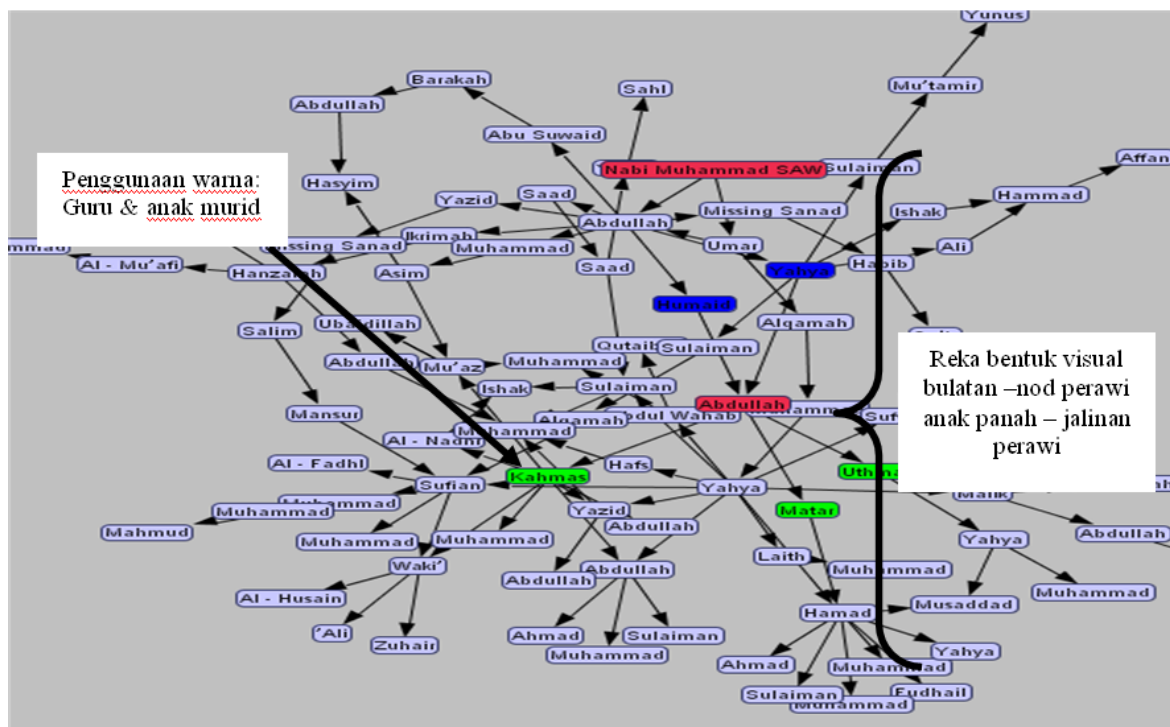
Kajian ini mencadangkan reka bentuk visual yang bersesuaian dan dapat membantu proses pengecaman dan persepsi terhadap visual yang dilihat melalui sistem visualisasi maklumat. Reka bentuk visual ini dapat mempengaruhi komponen sistem visual manusia, iaitu visual aras rendah yang berkeupayaan

mengenal pasti dengan kerap dan tepat ciri-ciri asas visual tertentu seperti warna, bentuk dan garisan. Rajah 1 menunjukkan implikasi ke atas reka bentuk visual sistem visualisasi maklumat dengan mengaplikasikan empat Teori Persepsi Visual dalam kumpulan Pra-Tumpuan, iaitu Teori Integrasi Ciri, Teori Texton, Teori Persamaan dan Teori Pencarian Berpandu.



Rajah 1: Implikasi Teori Persepsi Visual dalam Reka Bentuk Sistem Visualisasi Maklumat

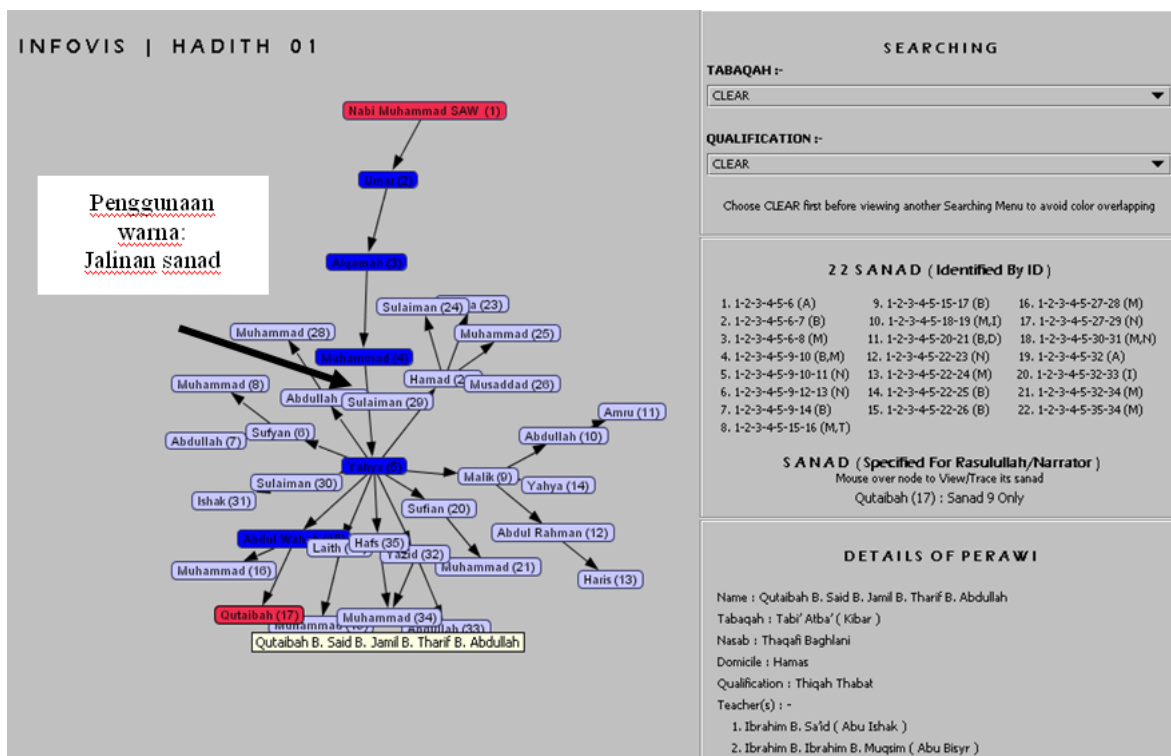
Keempat-empat teori tersebut mencadangkan reka bentuk imej yang berbeza digunakan bagi membantu manusia dalam membandingkan imej yang disasarkan dengan imej persekitaran. Manusia juga membuat perbandingan berdasarkan ciri-ciri yang dipunyai oleh imej yang dilihat. Seterusnya proses tafsiran visual dapat dilakukan dengan lebih cepat dan berkesan berdasarkan reka bentuk imej yang dibangunkan. Kajian ini mencadangkan reka bentuk yang bersesuaian dengan jenis data dalam bidang ilmu hadis. Sistem ini menggunakan imej yang berbeza dan bersesuaian dengan tujuan pembangunan sistem dan berupaya membantu perujuk dalam mengecam dan membuat tafsiran terhadap perawi dan jalinan sanadnya.



Rajah 2: Antara Muka Visual Sistem Visualisasi Maklumat

Rajah 2 menunjukkan antara muka sistem visual berasaskan teori yang dikaji, iaitu bentuk imej, warna, corak dan pergerakan. Dalam kajian ini penghasilan grafik komputer digunakan dalam menghasilkan bentuk imej visual bagi paparan data ilmu hadis. Imej bulatan dan garisan penunjuk arah digunakan bagi mewakili persembahan data perawi dan hubungan jalinan sanadnya. Perbezaan imej tersebut secara visualnya dapat membantu perujuk mengecam perawi yang menyumbang dalam hadis yang dibincangkan dan mentafsir jalinan perawi dalam jalinan sanad tertentu.

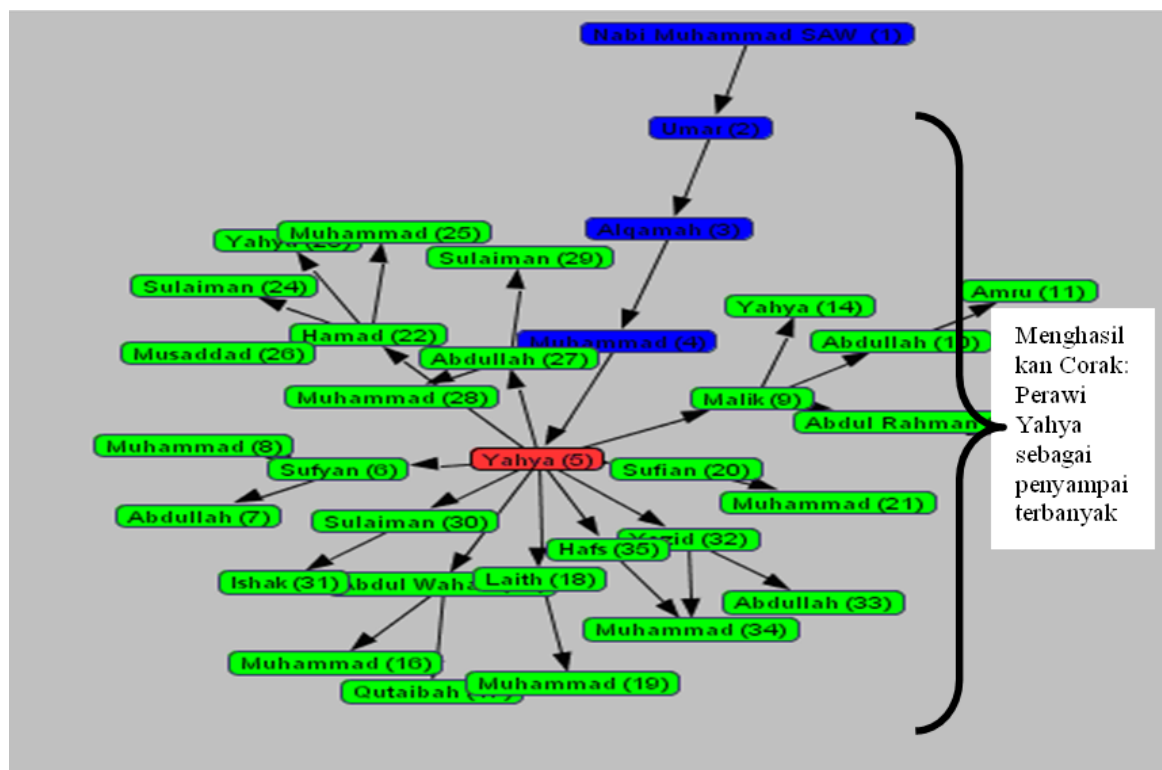
Warna digunakan untuk memvisualkan hasil analisis data dalam domain ilmu hadis contohnya, perujuk melakukan analisis dalam melihat perawi yang telah menyumbang lebih daripada satu hadis dalam Hadis 40. Warna juga digunakan untuk menggambarkan jalinan sanad hadis berdasarkan analisis perujuk seperti yang ditunjukkan dalam rajah 3. Penggunaan warna ini selari dengan keperluan kognitif dan persepsi visual manusia. Warna membolehkan perujuk mengenal pasti dan mengecam data serta maklumat dalam domain ilmu hadis dengan lebih cepat.



Rajah 3: Antara Muka Visual Warna Menunjukkan Menyampaikan Maklumat dengan Cepat dan Jelas

Selain itu juga bentuk bulatan, penunjuk arah dan saiz akan menghasilkan corak paparan visual yang menghasilkan persepsi kepada perujuk. Paparan corak dalam aplikasi visualisasi maklumat juga merupakan hasil analisis dalam domain ilmu hadis. Corak terhasil juga menunjukkan maklumat yang tersendiri contohnya seperti rajah 4 yang menunjukkan perawi yang banyak meriwayatkan hadis.

Manakala pergerakan grafik ditumpukan kepada proses interaktiviti yang dibenarkan dalam sistem visualisasi maklumat. Kesan pergerakan ini membolehkan perujuk membuat perhatian dengan lebih mendalam, mengecam dan mentafsir dengan lebih pantas warna dan bentuk di dalam aplikasi visualisasi domain ilmu hadis.



Rajah 4: Contoh Antara Muka – Bersandarkan Teori Persepsi Visual bagi Pengecaman Pantas

## IMPLIKASI APLIKASI VISUALISASI MAKLUMAT DALAM ILMU HADIS

Sistem Visualisasi Maklumat merupakan sistem yang memberikan banyak manfaat dalam sesuatu bidang. Ini sejajar dengan potensi aplikasi visualisasi maklumat yang berupaya mengembangkan kaedah capaian, pemprosesan dan pengurusan maklumat (Chen & Czerwinski, 2000). Hasil Kajian ini turut mengemukakan kelebihan dan secara khususnya telah memberikan implikasi terhadap pengkajian domain kajian, iaitu Ilmu Hadis. Antara implikasi tersebut ialah:

- (1) Satu inovasi pertama dalam pengembangan capaian Ilmu Hadis yang menggabungkan teknologi (Teknik Visualisasi Maklumat). Aplikasi yang dibangunkan dalam kajian ini merupakan satu integrasi teknologi yang ada dan penggunaan Teknik Visualisasi Maklumat pula merupakan satu bidang ilmu yang baru diterokai. Ini sejajar dengan pandangan Small (2000) yang menyatakan bahawa, persilangan disiplin ilmu menunjukkan kepekaan kepada tinjauan yang lebih meluas secara kreatif dalam mengimajinasi dan manipulasi sesuatu maklumat luar atau maklumat dalam bidang lain untuk menyelesaikan masalah yang ada.
- (2) Menyumbang kepada satu sumber yang berpusat berbanding sumber yang pelbagai dan teragih. Hasil kajian ini juga menyumbang kepada penghasilan satu sumber yang berpusat. Menurut Atikullah (2005) dan Nawer (2003), terdapat pelbagai sumber yang juga teragih akibat aktiviti pengembaraan perawi, justeru sistem ini menjadi satu alternatif yang membantu perujuk dan ahli hadis dalam pencarian sanad dan perawi dengan lebih cepat dan mudah dicapai.
- (3) Penghasilan struktur ilmu melalui pandangan dan perpektif yang baru dan interaktif. Sumber data yang sedia ada dalam ilmu hadis adalah berbentuk data secara teks (Norasikin, 2009).



Aplikasi menghasilkan satu reka bentuk aplikasi dengan pandangan dan perpektif yang bukan sahaja dapat digunakan secara interaktif, malah cepat, mudah difahami dan diingat.

- (4) Integrasi dengan teori pembelajaran dan teori persepsi visual. Penghasilan aplikasi ini adalah dengan gabungan dua disiplin ilmu, iaitu teori pembelajaran dan teori persepsi visual. Gabungan ini boleh menyumbang kepada idea-idea baru yang lain ke arah kesinambungan bidang Pengajian Islam umumnya dan bidang Hadis khususnya. Penggunaan aplikasi juga boleh memberikan cetusan baru kepada dunia aktiviti pembelajaran Ilmu Hadis serta menjadi capaian alternatif sebagai sumber rujukan kepada umat Islam dan ahli hadis.

## KESIMPULAN

Berasaskan keupayaan persepsi visual manusia, kajian ini mencadangkan reka bentuk sistem yang bersesuaian dengan matlamat visualisasi itu sendiri iaitu membenarkan pandangan yang mendalam bukan sekadar melihat paparan visual. Pandangan yang mendalam itu bermaksud visual dapat memberi penerangan yang jelas, pandangan menyeluruh dan membantu membuat keputusan. Kajian ini juga merupakan satu kajian ulung yang menggabungkan teknologi komputer umumnya dan amnya teknik visualisasi maklumat dengan ilmu hadis. Mudahan usaha kajian dalam perolehan ilmu hadis ini dapat menjadi satu usaha dalam melihat kehebatan sanad yang terpelihara setelah sekian lama dan memupuk bersama untuk mencintai sunnah nabi s.a.w.

## RUJUKAN

- Atikullah Hj. Abdullah. (2005). *Rehlah Ilmiah dan Kepentingannya: Refleksi Dari Tradisi Para 'Ulama' Hadith Islam*. Penerbit: USM.
- Borner, K., Chen, C. & Boyack, K. (2003). Visualizing Knowledge Domains. Dlm. Cronin, B. (pnyt.). *Annual Review of Information Science & Technology* 37: 179-255.
- Card, S. K., Mackinlay, J. D. & Shneiderman, B. (1999). *Readings in information visualization: Using vision to think*. San Francisco, CA: Kaufmann.
- Chen, C. (2003). Visualizing scientific paradigms: An introduction. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 54 (5): 392-339.
- Chen, C. (2004). *Information Visualization: Beyond the Horizon*. Ed. ke-2. London: Springer.
- Chen, C. & Paul, R. J. (2001). Visualizing a knowledge domain's intellectual structure. *Computer*, 34(3): 65-71.
- Duncan, J. & Humphreys, G. W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review* (96)3: 433-458.
- Healey, C. G. (1995). Choosing effective colours for data visualization. *Proceedings Visualization '95*, hlm. 263-270.
- Healey, C. G. (2001). Formalizing artistic techniques and scientific visualization for painted renditions of complex information spaces. *Proceedings International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2001)*, pg. 371-376.
- Healey, C. G. (2007). *Perception in Visualization*. <http://www.csc.ncsu.edu/faculty/healey/PP/index.Htm>, 24/11/2007.
- Ishak Haji Suliaman. (2007). Isnad Hadis sebagai etika maklumat Islam. *Autoriti Hadis menangani gerakan antihadis*: 47-59. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
- Jul'esz, B. (1984). A brief outline of the Texton Theory of human vision. *Trends in Neuroscience* 7(2):41-45.

- LaConte, R. T. (1984). Communication Skills for the Future. *Journal of Technology Teacher*, 44 (3):4-5
- Lamping, L. & Rao, R. (1994). Laying out and visualizing large trees using a hyperbolic space. *Proceedings of the ACM Symposium on User Interface and Technology (UIST'94)*, pg. 13–14.
- McCormick, B. H., DeFanti, T. A. & Brown, M. D. (1987). *Visualization in scientific computing: Report of The NSF Advisory Panel on Graphics, Image Processing and Workstations.*
- Mergel, B. (1998). Instructional design & learning theory. *Educational Communications and Technology*. Canada: University of Saskatchewan.
- Nawer Yuslem. (2003). *Ulumul Hadis*. Jakarta: Penerbit Mutiara Sumber Widya.
- Norasikin Fabil. (2009). Aplikasi Teknik *Graph View* dalam pemvisualan maklumat sanad domain Ilmu Hadis. Tesis PhD. UKM Bangi.
- Small, H. (2000). Charting pathways through science: Exploring Garfield's vision of a unified index to science. Dlm. Cronin, B. & Atkins, H. (pnyt.). *The Web of Knowledge – A Festschrift in Honor of Eugene Garfield* hlm. 449-473. Medford, NJ: Information Today.
- Spence, R. (2001). *Information visualization*. Ed. ke 2. Harlow: Addison-Wesley.
- Subhi Salih. (1993). *Ilmu Hadis satu pengenalan dan kajian*. Terj. Ariffin Omar & Mohd. Nor Ngah. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Sweller, J. (2001). *Visualization and Instructional design*. Australia. University Of New South Wales. 1501 – 1510.
- Treisman, A. (1985). Preattentive processing in vision. *Computer Vision, Graphics, and Image Processing*, 31:156–177.
- Triesman, A. & Gormican, S. (1988). Feature Analysis in Early Vision: Evidence from Search Asymmetries. *Psychological Review* 95(1):15–48.
- White, H. D., & McCain, K. W. (1997). Visualization of literatures. Dlm. Williams, M. E. (pnyt.). *Annual Review of Information Science and Technology* 32, pg. 99-168. Medford, NJ: Information Today.
- Wolfe, J. M. (1994). Guided Search 2.0: A revised model of visual search. *Psychonomic Bulletin & Review* 1(2):202–238.

## BIODATA PENULIS

Norasikin Fabil (Ph.D) merupakan Pensyarah kanan di Jabatan Multimedia Kreatif, Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif. Bidang tumpuan adalah bidang *Information Visualization, Multimedia Development, creative content* dan *Information Technology*. Turut berminat dalam melakukan kajian berkaitan integrasi ICT dalam pendidikan bahasa Arab, Pendidikan Islam dan lain-lain bidang pendidikan.

Zawawi Ismail (Ph.D) merupakan pensyarah kanan dalam bidang Bahasa Arab dan Pendidikan Islam di Jabatan Bahasa dan Literasi, Universiti Malaya. Bidang tumpuan dalam kurikulum bahasa arab dan kajian berkaitan perkembangan dan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran bahasa Arab di Malaysia.

Shahrul Azman Mohd Noah (Ph.D) merupakan seorang Profesor di Jabatan Sains Maklumat, Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, UKM, Bangi. Berpengalaman dalam bidang *information retrieval, semantic search* dan *ontology creation*. Telah banyak menghasilkan penyelidikan dan penerbitan di peringkat kebangsaan dan antarabangsa.

Zarina Shukur (Ph.D) merupakan Profesor Madya di Jabatan Komputeran, Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, UKM, Bangi. Berpengalaman dalam bidang *software engineering*, *databases* dan *programming languages*. Telah banyak menghasilkan penyelidikan dan penerbitan di peringkat kebangsaan dan antarabangsa.

Juhana Salim (Ph.D) adalah seorang Profesor di Jabatan Sains Maklumat, Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, UKM, Bangi. Berpengalaman dalam bidang *information system*, *databases* dan *knowledge management system*. Telah banyak menghasilkan penyelidikan dan penerbitan di peringkat kebangsaan dan antarabangsa.

