

# **SISTEM VISUALISASI DATA MAKLUMAT RANGKAIAN UNTUK ANALISIS PENGUNAAN WI-FI UKM**

Muhammad Hazim Aqlan Bin Razak

Prof. Dr. Mohd Juzaidin Ab Aziz

*Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia*

## **ABSTRAK**

Kesan perkembangan teknologi baharu yang semakin maju memberikan impak yang sangat positif terutama dalam pertukaran maklumat digital dan mempercepatkan lagi komunikasi di serata dunia. Teknologi rangkaian sentiasa berevolusi dengan pantas dari hari ke hari dimana penggunaan teknologi rangkaian tanpa wayar atau akronimnya Wi-Fi yang digunakan secara meluas di semua tempat. Pusat Teknologi Maklumat (PTM) adalah pengurus perkhidmatan ICT bagi UKM dengan penyampaian perkhidmatan infrastruktur ICT. PTM UKM perlu menyediakan perkhidmatan ICT secara berkualiti dengan melakukan penambahbaikan berterusan untuk menjamin kepuasan pengguna. Antara masalah rangkaian yang sering dilaporkan berlaku di UKM adalah masalah liputan kawasan, kelajuan, dan kesesakan rangkaian pada masa yang tertentu yang mengakibatkan kesukaran untuk membuat capaian ke internet. Selaras dengan fungsi dan objektif PTM, projek ini dapat membantu dalam proses melakukan keputusan berkaitan rangkaian kerana menumpukan pengumpulan maklumat data rangkaian untuk melakukan analisis. Maklumat data penggunaan rangkaian diperlukan bagi melakukan analisis dan kajian untuk memahami corak penggunaan untuk menyelesaikan masalah rangkaian di UKM. Selain itu, mengkaji kelakuan pelajar semasa menggunakan Wi-Fi berkaitan masa penggunaan, jumlah pengguna, lokasi serta prestasi kelajuan Wi-Fi. Di dalam projek ini akan mencadang dan membina aplikasi yang mudah-alih dan aplikasi web yang mengumpulkan data maklumat penggunaan Wi-Fi. Seterusnya, data tersebut digunakan untuk menganalisis kelakuan penggunaan bagi memahami corak dan trend untuk membuat sesuatu keputusan. Oleh itu, penambah-baikan tentang rangkaian Wi-Fi boleh dilakukan untuk meningkatkan lagi mutu perkhidmatan pada masa hadapan.

Copyright@FTSM

## **1. PENGENALAN**

Perkembangan teknologi yang semakin maju memberikan impak yang sangat positif terutama dalam pertukaran maklumat digital dan mempercepatkan lagi komunikasi di serata dunia. Setiap hari, teknologi rangkaian sentiasa berevolusi dengan pantas dimana penggunaan teknologi rangkaian tanpa wayar atau dikenali sebagai Wireless Fidelity atau akronimnya Wi-Fi digunakan secara meluas di semua tempat samada untuk penggunaan pendidikan, perniagaan dan sebagainya. Wi-Fi memudahkan bagi penggunaan peranti mudah alih dan peranti tanpa wayar menggunakan rangkaian di mana-mana tempat yang mempunyai kawasan liputan tanpa menggunakan cara tradisional iaitu penggunaan kabel wayar. Pertukaran maklumat boleh dilakukan dengan adanya teknologi ini yang lebih cepat dan efektif. Pelajar Universiti Kebangsaan Malaysia mempunyai jumlah yang ramai menggunakan teknologi tanpa wayar yang telah disediakan oleh pihak universiti. Tujuan pelajar UKM menggunakan Wi-Fi adalah untuk mendapatkan capaian ke Internet untuk tujuan tertentu samada tujuan pembelajaran, hiburan dan lain-lain. Oleh itu, pembangunan sistem visualisasi data akan dilakukan bagi mengkaji dan menganalisis tentang tingkah-laku pelajar UKM menggunakan Wi-Fi serta apakah penambah-baikkan tentang teknologi rangkaian Wi-Fi yang baharu yang boleh dilakukan untuk meningkatkan lagi mutu perkhidmatan. Projek ini akan membangunkan aplikasi web dan aplikasi mudah-alih untuk mendapatkan data rangkaian semasa dan maklumat data akan digunakan untuk kajian dan analisis berdasarkan tingkah-laku dan maklumat rangkaian semasa. Di akhir projek ini diharapkan dapat mencari menyelesaikan masalah rangkaian supaya dapat dinaiktaraf dengan teknologi rangkaian baharu bagi meningkatkan lagi mutu penggunaan rangkaian.

## **2. PENYATAAN MASALAH**

- I. Kesukaran untuk capaian rangkaian ke Internet akibat dari masalah kelajuan, liputan dan kesesakan rangkaian
- II. Ketiadaan maklumat berkaitan data penggunaan rangkaian untuk kajian dan analisis bagi menyelesaikan masalah rangkaian berdasarkan kawasan liputan di UKM
- III. Sukar untuk mencari dan menaiktaraf rangkaian kepada kawasan yang mengalami masalah kerana tidak mempunyai maklumat yang cukup

### 3. OBJEKTIF KAJIAN

Di dalam projek ini akan membangunkan aplikasi dan sistem untuk mengkaji dan menganalisis masalah rangkaian yang berlaku di UKM berdasarkan data yang dikumpul dari pengguna seperti *bandwidth*, *throughput*, latensi, jitter, kadar ralat dan masa penggunaan rangkaian Wi-Fi berdasarkan kawasan di UKM. Kesemua maklumat data akan dikumpul dan dihantar ke pelayan pangkalan data kemudian data akan divisualisasikan dalam bentuk grafik dengan menggunakan unsur-unsur visual seperti carta, graf dan peta supaya dapat memberikan cara yang mudah untuk melihat dan memahami trend dan corak penggunaan Wi-Fi oleh pelajar UKM bagi menganalisis masalah rangkaian.

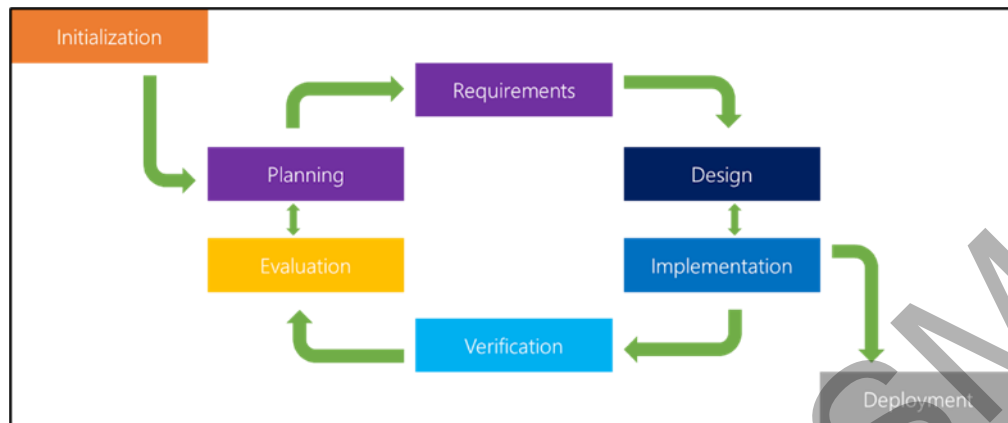
Objektif kajian adalah seperti berikut:

- I. Menambah baik mutu dan perkhidmatan servis rangkaian di UKM dengan mencadangkan penyelesaian atau menggunakan teknologi rangkaian baharu yang lebih efisien
- II. Membangunkan aplikasi yang mengumpulkan dan merekodkan maklumat data rangkaian pengguna bagi digunakan untuk membuat sesuatu keputusan, menilai prestasi atau memenuhi keperluan
- III. Melakukan visualisasi data bagi mengkaji dan menganalisis tingkah-laku pelajar UKM terhadap perkhidmatan UKM Wi-Fi

### 4. METOD KAJIAN

Bagi menjalankan projek ini, kaedah metodologi yang digunakan adalah Model Iteratif. Model ini digunakan adalah kerana menumpukan proses permulaan, pelaksanaan yang dipermudahkan kemudian secara beransuran meningkat ke leleran atau tahap yang lebih kompleks dan rumit sehinggalah hasil sistem penuh selesai. Setiap proses pengulangan, pengubahsuaian reka bentuk dilakukan dan keupayaan fungsi ditambah. Idea asas dalam kaedah ini adalah untuk membangunkan sistem melalui kitaran berulang (iteratif) dan dalam bahagian yang lebih kecil pada satu masa (berperingkat). Perubahan tambahan akan dilakukan semasa reka bentuk dan pelaksanaan bagi setiap leleran baru. Kebaikan model ini digunakan adalah kerana semasa dalam proses kajian atau pelaksanaan, jika terdapat teknologi baharu ataupun sedang dipelajari semasa pembangunan projek, pembaharuan dapat dilakukan kepada sistem ataupun sumber dengan kemahiran yang dirancangkan dan

diperlukan tidak tersedia. Oleh itu, sesetengah fungsi boleh dibangunkan dengan cepat dan awal dalam kitaran proses.



Rajah 1: Model Iteratif

### 1. FASA PERANCANGAN

Ini adalah fasa yang pertama dimana proses mengenal pasti pernyataan masalah, objektif, skop pengguna dan kaedah penyelesaian. Selain itu, perancangan berkaitan tempoh masa untuk menyiapkan laporan dan membangunkan model projek.

### 2. FASA ANALISIS KEPERLUAN

Fasa analisis keperluan ini adalah fasa di mana cuba memahami dengan lebih jelas tentang konsep reka bentuk semasa, masalah semasa dan menentukan penambahbaikan yang boleh dilaksanakan. Fasa ini melibatkan pemilihan komponen-komponen yang sesuai bagi pembangunan sistem dan pembangunan reka bentuk yang baharu dan mampu memberikan perubahan yang boleh membawa kebaikan kepada pengguna.

### 3. FASA REKA BENTUK

Bagi fasa ini, ia terbahagi kepada dua bahagian iaitu sistem infrastruktur dan aplikasi. Dari segi infrastruktur, sistem ini menggunakan pelayan web dan pangkalan data. Pelayan web adalah untuk melakukan visualisasi data bagi menganalisis kajian ini. Pelayan pangkalan data pula adalah untuk menyimpan maklumat data rangkaian untuk digunakan dalam proses menganalisis maklumat. Dari segi aplikasi pula, ianya digunakan oleh pengguna untuk melakukan pengujian ke atas rangkaian berdasarkan kawasan liputan Wi-Fi di sekitar UKM. Setiap pengujian oleh pengguna akan disimpan ke dalam pelayan pangkalan data.

#### 4. FASA PEMBANGUNAN DAN IMPLEMENTASI

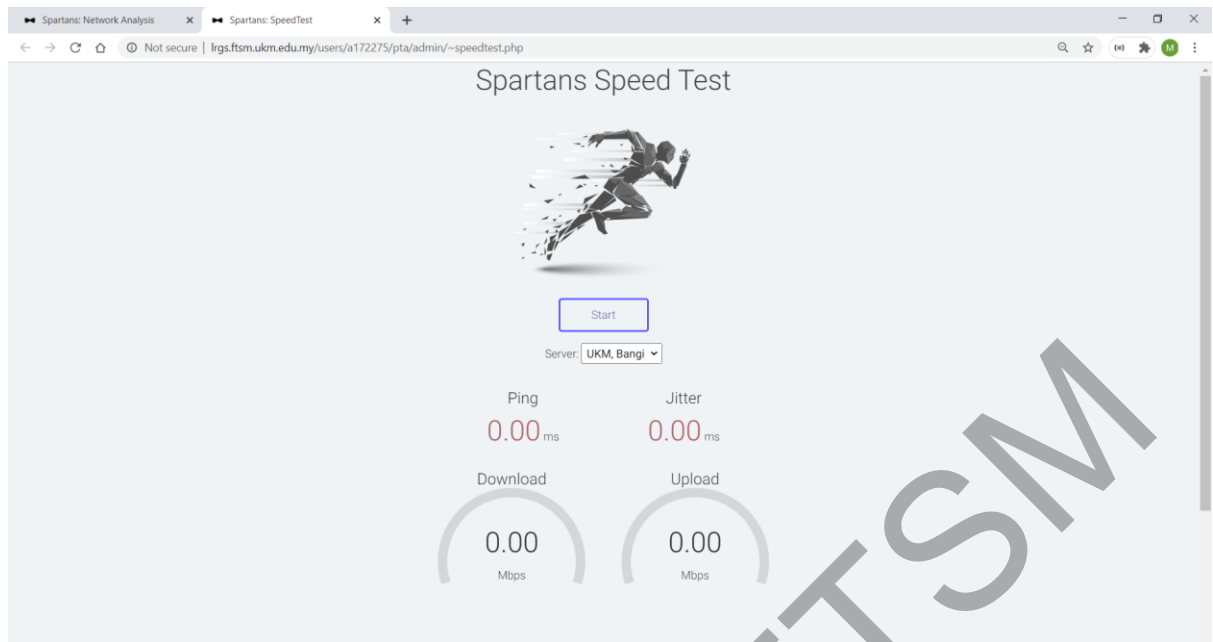
Fasa ini terbahagi kepada dua iaitu membangunkan infrastruktur sistem dan mengimplementasi aplikasi mudah-alih. Dalam fasa ini, pengkodan akan dilakukan untuk membina aplikasi yang mampu melakukan pengujian keatas rangkaian dan menghantar data pengujian itu ke pelayan pangkalan data. Seterusnya, membangunkan pelayan web yang akan melakukan visualisasi data berdasarkan maklumat data yang disimpan di pelayan pangkalan data.

#### 5. FASA PENYELENGGARAAN

Pada fasa ini akan dilakukan pengujian. Jika terdapat isu yang timbul semasa digunakan, ianya perlulah diselenggara dan diubah bagi meningkatkan hasil yang lebih baik.

#### 5. HASIL KAJIAN

Bahagian ini akan membincangkan hasil daripada proses pembangunan sistem Visualisasi Data Maklumat Rangkaian Untuk Analisis Penggunaan Wi-Fi UKM. Bagi reka bentuk sistem ini, sistem ini menggunakan *Firestore Authentication* untuk menyimpan data maklumat pengguna di awan dengan selamat dan menyediakan perkhidmatan bahagian belakang untuk mendaftar dan mengesahkan pengguna ke sistem. Selain itu, sistem ini menggunakan MySQL sebagai sistem pengurusan pangkalan data relational berdasarkan SQL untuk pangkalan data web untuk menyimpan data maklumat rangkaian. Seperti yang dilihat pada Rajah 5(a), menunjukkan antara muka web bagi melakukan pengujian kepantasan rangkaian.



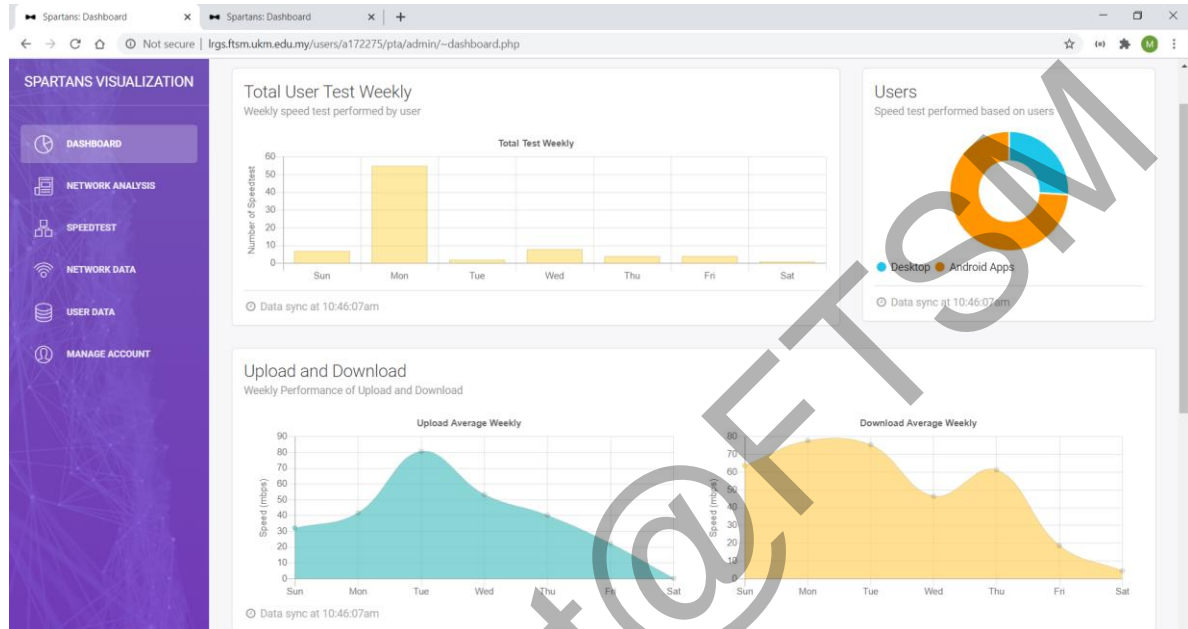
Rajah 5(a): Antara muka pengujian rangkaian

Rajah 5(b) menunjukkan data maklumat rangkaian berjaya disimpan ke dalam pangkalan data. Antara data yang digunakan dalam sistem ini adalah alamat IP, kadar muat naik, kadar muat turun, ping, jitter, cap waktu pengujian dan persekitaran sistem pengujian.

ID	IP ADDRESS	DOWNLOAD (MBPS)	UPLOAD (MBPS)	PING (MS)	JITTER (MS)	TIMESTAMP
1	60.49.74.59	4.43	0.76	233.73	172.97	2020-03-02 00:01:50
2	60.49.74.59	4.68	0.37	18.71	9.59	2020-03-02 00:04:08
3	60.49.74.59	4.76	0.42	31.11	1.10	2020-03-02 00:35:02
4	60.49.74.59	4.71	0.32	30.60	0.96	2020-03-02 00:36:32
5	123.136.118.10	4.95	16.52	50.10	19.09	2020-03-02 07:45:48
6	123.136.118.10	5.39	16.46	45.90	11.37	2020-03-02 07:46:35
7	123.136.118.10	6.78	13.68	41.12	34.72	2020-03-02 08:04:48
8	10.3.72.96	97.86	100.50	2.87	0.20	2020-03-02 09:04:21
9	10.3.72.96	10.37	5.70	3.21	1.56	2020-03-02 09:04:54
10	10.24.7.52	1.29	0.15	9.00	24.36	2020-03-02 16:44:52
11	10.24.12.172	70.99	85.56	7.04	2.87	2020-03-02 22:52:01
12	10.1.35.2	56.18	67.22	27.00	5.72	2020-03-03 22:10:37

Rajah 5(b): Hasil daripada pengujian rangkaian yang dilakukan

Seperti yang dilihat pada Rajah 5(c) adalah papan pemuka bagi visualisasi masa nyata berdasarkan maklumat data rangkaian yang berjaya dikumpul. Dengan fungsi ini mampu menjadikan data mentah lebih mudah untuk digunakan bagi mengesan corak, tren berdasarkan kumpulan data yang tertentu untuk membantuk dalam membuat keputusan.



Rajah 5(c): Papan pemuka bagi visualisasi data

Sistem ini mampu memberikan analisis rangkaian dengan pantas berdasarkan maklumat yang dikumpulkan. Analisis yang dilakukan adalah mencari hasil dari pengujian rangkaian dan memaparkan rangkaian yang mengalami masalah seperti rangkaian yang mengalami kadar kelajuan muat naik dan muat turun yang rendah, ping dan jitter yang tinggi. Seperti yang ditunjukkan pada Rajah 5(d), analisis dilakukan mengikut nilai kawalan yang ditetapkan seperti kelajuan muat turun dan muat naik ditetapkan adalah kelajuan yang kurang dari 2 Mbps akan dikategorikan sebagai kelajuan rendah. Bagi keputusan pengujian yang mempunyai ping tinggi lebih daripada 100 ms serta jitter yang mengalami ketinggian lebih daripada 30 ms dikategorikan sebagai rangkaian yang mengalai masalah. Hasil daripada analisis akan menunjukkan keputusan *TestID* dan masa pengujian yang dilakukan.



Issue	TestID	Time Occurs
4 network hosts experienced low download speed (<math>\leq 2\text{mbps}</math>)	-10	2020-03-02 16:44:52
	-23	2020-03-30 16:27:55
	-24	2020-04-05 20:21:43
	-25	2020-04-22 18:55:37
10 network hosts experienced low upload speed (<math>\leq 2\text{mbps}</math>)	-1	2020-03-02 00:01:50
	-2	2020-03-02 00:04:08
	-3	2020-03-02 00:35:02
	-4	2020-03-02 00:36:32
	-10	2020-03-02 16:44:52
	-22	2020-03-14 03:47:33
	-23	2020-03-30 16:27:55
	-24	2020-04-05 20:21:43
	-25	2020-04-22 18:55:37
	-30	2020-06-21 18:09:11
1 network hosts experienced high ping (>100ms)	-1	2020-03-02 00:01:50
10 network hosts experienced high jitter (>30ms)	-1	2020-03-02 00:01:50
	-7	2020-03-02 08:04:48
	-17	2020-03-04 11:22:45
	-18	2020-03-04 23:37:46
	-19	2020-03-05 01:02:44
	-21	2020-03-06 21:43:47
	-23	2020-03-30 16:27:55
	-25	2020-04-22 18:55:37
	-30	2020-06-21 18:09:11
	-31	2020-06-21 18:11:45

Rajah 5(d): Keputusan analisis rangkaian

## 6. KESIMPULAN

Sistem yang dibangunkan mestilah mencapai objektif-objektif yang telah ditetapkan semasa proses perancangan. Sistem yang dibangunkan diharapkan dapat membantu pihak Pusat Teknologi Maklumat UKM untuk mengumpulkan maklumat rangkaian dan menyelesaikan masalah rangkaian di UKM mengikut kawasan yang telah dianalisis. Semasa melakukan proses pengujian ini, semua ralat yang dikesan perlu diselesaikan dan menambahbaik sistem agar dapat berfungsi mengikut apa yang diharapkan.

Secara ringkasnya kandungan dokumentasi ini menerangkan secara keseluruhan tentang pembangunan sistem aplikasi visualisasi data menggunakan maklumat data rangkaian pengguna bagi mengkaji dan menganalisa kelakuan pelajar UKM semasa menggunakan perkhidmatan Wi-Fi UKM.

Tujuan utama untuk melakukan visualisasi data adalah bertujuan mengesan corak, trend dan mengetahui sumber apa yang diperlukan untuk membantu mencapai sesuatu matlamat. Selain itu, membuat analisis dengan mengenal pasti sesuatu isu untuk menyelesaikan masalah dengan lebih cepat, meningkatkan inovasi, meneroka potensi corak dan membantu dalam membuat sesuatu keputusan. Dalam pada itu, projek ini mampu menambah-baik mutu dan perkhidmatan servis rangkaian Wi-Fi UKM.

Secara keseluruhan bagaimana sistem aplikasi ini berfungsi adalah data penggunaan rangkaian pengguna atau secara terperinci adalah pelajar, pensyarah dan staff UKM akan direkodkan menggunakan aplikasi mudah-alih. Maklumat data prestasi rangkaian direkodkan melalui dua cara iaitu secara aktif dan pasif. Melalui cara aktif, pengguna boleh melakukan pengujian rangkaian sendiri bagi mengetahui kadar prestasi rangkaian mengikut kemahuan pengguna. Manakala, secara pasif pula akan melakukan pengujian secara berkala mengikut tempoh masa yang ditetapkan. Semua maklumat data akan dihantar ke pangkalan data untuk direkodkan. Bagi visualisasi data pula hanya boleh dilakukan oleh pengurus sistem melalui pelayan web yang menyediakan representasi maklumat bergambar. Pengurus sistem dapat mengakses maklumat data bagi melakukan analisis untuk tujuan tertentu seperti mencari lokasi prestasi kelajuan yang bermasalah dan sebagainya.

## 7. RUJUKAN

- Rosenthal, Robert, and Ralph L. Rosnow. 1991. *Essentials of behavioral research: Methods and data analysis*. Jil. 2. New York: McGraw-Hill.
- Furey, T. S., Wilson, R. K., Hillier, L. W., Kent, W. J., & Haussler, D. 1973. *Flowchart techniques for structured programming*, hlm 12-26. ACM Sigplan Notices, 8(8).
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., & Carey, T. 1994. *Human-computer interaction*. Addison-Wesley Longman Ltd..
- Bajaj, C., & Wiley, C. F. J. 1998. *Data visualization techniques*.
- Ward, M. O., Grinstein, G., & Keim, D.. 2015. *Interactive data visualization: foundations, techniques, and applications*. AK Peters/CRC Press.
- Bhushan, N., Li, J., Malladi, D., Gilmore, R., Brenner, D., Damnjanovic, A. & Geirhofer, S. (2014). *Network densification: the dominant theme for wireless evolution into 5G*, hlm 82-89. IEEE Communications Magazine, 52(2).
- Al-Alawi, A. I. 2006. *WiFi technology: Future market challenges and opportunities*, hlm 13-18. Journal of computer Science, 2(1).
- Henry, P. S., & Luo, H. 2002. *WiFi: what's next?*, hlm 66-72. IEEE Communications Magazine, 40(12).
- Deng, D. J., Chen, K. C., & Cheng, R. S. 2014. *IEEE 802.11 ax: Next generation wireless local area networks*, hlm. 77-82. In 10Th international conference on heterogeneous networking for quality, reliability, security and robustness. IEEE.
- Gast, M. (2006). *802.11 wireless networks: The definitive guide*, hlm. 159. Nanjing, Jiangsu, China: Southeast University Press.
- Khorov, E., Kiryanov, A., & Lyakhov, A. 2015. *IEEE 802.11 ax: how to build high efficiency WLANs*, hlm 14-19. In 2015 International Conference on Engineering and Telecommunication (EnT). IEEE.