

Efek Jaringan Relay Sederhana Terhadap Jaringan Bitcoin

SKRIPSI
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



OLEH:

IMAM SANTOSO
09011381722106

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN
EFEK JARINGAN RELAY SEDERHANA TERHADAP JARINGAN
BITCOIN

TUGAS AKHIR

D diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:

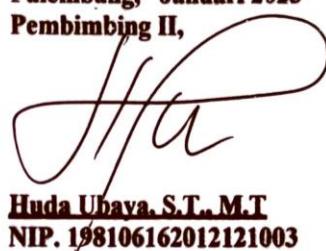
IMAM SANTOSO
09011381722106

Pembimbing I,



Deris Stiawan, M.T., Ph.D., IPU.
NIP. 197806172006041002

Palembang, Januari 2023
Pembimbing II,


Huda Ubaya, S.T., M.T.
NIP. 198106162012121003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



HALAMAN PERSETUJUAN

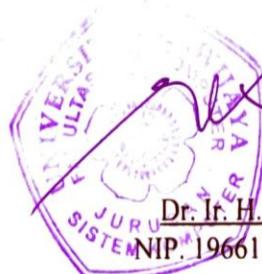
Telah diuji dan lulus pada
Hari : Selasa
Tanggal : 20 Desember 2022

Tim Penguji

1. Ketua Sidang : Sarmayanta Sembiring, M.T
2. Sekretaris Sidang : Iman Saladin B. Azhar, S.Kom., M.MSI.
3. Penguji Sidang : Ahmad Zarkasi, M.T
4. Pembimbing 1 : Deris Stiawan, M.T., Ph.D.
5. Pembimbing 2 : Huda Ubaya, M.T



Mengetahui, 16/12/23
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T
NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Imam Santoso

NIM : 09011381722106

Judul : Efek Jaringan Relay Sederhana Terhadap Jaringan Bitcoin

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 11 %

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Januari 2023



Imam Santoso
NIM. 09011381722106

HALAMAN PERSEMPAHAN

“Don’t Give Up”

“Man Jadda Wa Jadda”

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telahselesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap
(Q.S Asy-Syarh : 6 - 8)”

“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk kedua orang tua ku tercinta, kedua saudaraku dan keluarga besar yang senantiasa memberikan semangat serta do’ayang tidak pernah putus sehingga semua nya dapat berjalan lancar”

Skripsi ini juga saya persembahkan untuk orang-orang yang sering bertanya kapan sidang?” “kapan lulus?” “kapan wisuda?” “kapan lulus?” “kapan nyusul?” dan lain-lainnya, kalian adalah alasanku segera menyelesaikan tugas akhir ini.

“Terimakasih teruntuk diri sendiri (Imam Santoso, S.Kom)”

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulilahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, taufik, dan hidayah-Nya yang sangat besar dan tidak pernah berhenti kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Efek Jaringan Relay Sederhana terhadap Jaringan Bitcoin”**.

Dalam tugas akhir ini penulis menjelaskan mengenai dst.

Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas bantuan, bimbingan, dan saran yang telah diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Orang tua saya tercinta yang telah membesarkan saya dengan penuh kasih sayang dan selalu mengajarkan saya dalam berbuat hal yang baik. Terimakasih untuk segala doa, motivasi dan dukungannya baik moril, materiil maupun spiritual selama ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Sukemi, MT, S.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Deris Stiawan, M.T.,Ph.D.., selaku Pembimbing Akademik Jurusan Sistem Komputer.
5. Bapak Huda Ubaya, S.T., M.T., selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktunya guna membimbing, memberikan saran dan motivasi serta bimbingan terbaik untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Mbak Sari selaku Admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu penulis dalam hal-hal administrasi.

7. Teman-teman seperjuangan Konsentrasi Jaringan yang juga bimbingan dengan Bapak Deris stiawan dan bapak Huda Ubaya serta kakak-kakak tingkat yang telah membantu penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Jurusan Sistem Komputer Angkatan 2017.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan semangat serta do'a.
10. Almamater.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran dst.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palembang, Januari 2023
Penulis,

Imam Santoso
NIM. 09011381722106

SIMPLE RELAY NETWORK EFFECT ON THE BITCOIN NETWORK

Imam Santoso (09011381722106)

Department of Computer Systems, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University
Email : imam0299@gmail.com

Abstract

Bitcoin has a low transaction throughput. Shortening the block interval is important to improving output. However, it is still difficult to simply shorten the block interval because the interval is set as the critical time for a block to be spread out sufficiently in the network. In addition, shorter block intervals can lead to more orphan blocks. The utilization of relay networks is one way to improve time propagation. Blockchain networks are not always suitable for the efficiency of blocking distribution because they have other problems to deal with, such as malicious nodes. Then increase throughput while avoiding an increase in orphan blocks, an increase in block propagation speed is essential. The method used in this study is a simulation using Software Simblock. The results showed that the addition of a simple relay network can increase transaction speed, lower latency, and improve bandwidth efficiency in the bitcoin network.

Keyword : *Relay network, Bitcoin network, Blockchain, Simblock*

EFEK JARINGAN RELAY SEDERHANA TERHADAP JARINGAN BITCOIN

Imam Santoso (09011381722106)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
Email : imam0299@gmail.com

Abstrak

Bitcoin mempunyai *throughput* transaksi yang rendah. Memperpendek interval blok sangat penting untuk meningkatkan keluaran. Namun, masih sulit untuk hanya mempersingkat blok interval karena interval diatur sebagai waktu penting untuk sebuah blok tersebar cukup dalam jaringan. Selain itu, lebih pendek interval blok dapat menyebabkan lebih banyak blok *orphan*. Pemanfaatan jaringan relai adalah salah satu cara untuk meningkatkan propagasi waktu. Jaringan Blockchain tidak selalu cocok untuk efisiensi memblokir distribusi karena mereka mempunyai masalah lain buat (untuk) ditangani, seperti sebagai node berbahaya. Untuk meningkatkan *throughput* sambil menghindari peningkatan blok *orphan*, peningkatan kecepatan propagasi block sangat penting. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah simulasi menggunakan *software Simblock*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jaringan relay sederhana dapat meningkatkan kecepatan transaksi, menurunkan latensi, dan meningkatkan efisiensi bandwidth dalam jaringan bitcoin.

Kata Kunci : *Relay network, Bitcoin network, Blockchain, Simblock*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	2
1.3. Perumusan dan Batasan Masalah	3
1.4. Metodologi Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Pendahuluan	7
2.2. Struktur Blockchain	7
2.3. Bitcoin	8
2.3.1. Bitcoin <i>Mining</i>	9
2.4. Jaringan Blockchain	9
2.5. Simblock.....	10
2.6. Nodes utilzing Network	12
2.7. Cara Kerja Nodes utilzing Network	14
BAB III METODOLOGI.....	15
3.1. Pendahuluan	15
3.2. Kerangka Kerja Penelitian	15

3.3.	Dataset.....	16
3.3.1.	Data yang digunakan.....	21
3.4.	Perancangan Sistem	21
3.5.	Kebutuhan Perangkat Lunak	22
3.6.	Blockchain Network Model	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1.	Pendahuluan	25
4.2.	Hasil Analisa Data.....	25
4.3.	Hasil dan Analisa.....	29
4.4.	Visualisai Data	30
4.5.	Implementasi	33
4.5.1.	Implementasi Perangkat Keras.....	33
4.5.2.	Implementasi Perangkat Lunak.....	33
4.5.3.	Implementasi Simblock.....	34
4.6.	Hasil Simulasi.....	38
4.7.	Perbandingan Jaringan Nodes utilzing dan Jaringan Node non-utilizing	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1.	Kesimpulan.....	45
5.2.	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alur Transaksi Pada Blockchain	8
Gambar 2.2 Jaringan Blockchain	10
Gambar 2.3 Tampilan dari Visualisasi Simblock	11
Gambar 2.4 Relay Network	13
Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penilitian	16
Gambar 3.2 Relay Time	17
Gambar 3.3 Relay Networks dan Model Relay Network.....	23
Gambar 4.1 Dataset setelah di scraping	26
Gambar 4.2 Dataset setelah di scraping	26
Gambar 4.3 Dataset setelah di scraping	27
Gambar 4.4 Tampilan Jaringan Relay	27
Gambar 4.5 Topologi Relay Network	28
Gambar 4.6 Grafik Node Utilizing.....	31
Gambar 4.7 Jaringan Node non-utilizing.....	32
Gambar 4.8 Tingkat Orphan Block pada nodes utilizing.....	39
Gambar 4.9 Tingkat blok orphan pada jaringan node non-utilizing	40
Gambar 4.10 Perbandingan Jaringan Nodes utilzing dan Node non-utilizing	41
Gambar 4.11 Median blok propagasi	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 al-bjs all paths.....	17
Tabel 3.2 rn ams paths.....	17
Tabel 3.3 al-bj1 paths	18
Tabel 3.4 ch nodes node utilizing.....	19
Tabel 3.5 rn-sea1: All paths	19
Tabel 3.6 ch-jpy1 paths	20
Tabel 3.7 Ch Nodes utilzing network paths	20
Tabel 3.8 Parameter yang digunakan	21
Tabel 3.9 Kebutuhan perangkat lunak dalam pembangunan sistem penelitian Tugas Akhir	22
Tabel 4.1 Hasil Simulasi Jaringan <i>Utilizing Nodes</i>	29
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Jaringan Relay.....	29
Tabel 4.3 Keterangan Hasil Simulasi.....	30
Tabel 4.4 Output Jaringan Node non-utilizing.....	31
Tabel 4.5 Fitur yang digunakan.....	32
Tabel 4.6 Kode Program Simblock	34
Tabel 4.7 Orphan Block Rate Jaringan Nodes utilzing	38
Tabel 4.8 Orphan Block Rate Jaringan Node non-utilizing	39
Tabel 4.9 Perbandingan Orphan Block Rate Jaringan Nodes utilzing dan Jaringan Node non-utilizing	40
Tabel 4.10 <i>Median Block Propagation</i>	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Blockchain, adalah buku dibaca, di mana informasi sekali masuk tidak bisa dihapus, ini juga memastikan bahwa setiap hadir transaksi di blockchain sebuah diverifikasi dan diterima sebagai transaksi yang sah oleh sebagian besar klien yang terlibat di periode waktu[1]. Salah satu pemanfaatan blockchain diterapkan di dalam mata uang kripto,mata uang kripto pertama bernama bitcoin. Bitcoin adalah cryptocurrency paling populer berdasarkan buku besar digital, terdistribusi, publik dan biasanya disebut blockchain. Sistem bitcoin dirancang sedemikian rupa sehingga kompleksitas dalam penghitungan *checksum* meningkat ketika kapasitas perhitungan dunia meningkat [2]. Node dalam jaringan bitcoin menyimpan blockchain, dimana transaksi dicatat dalam satu unit blok, dan blockchain diperpanjang dengan menghasilkan blok baru. Proses menghasilkan blok baru disebut sebagai penambangan, dan simpul yang melakukan kegiatan penambangan disebut sebagai penambang. Agar berhasil menambang, penambang harus menemukan solusi yang disebut *proof-of-work* (PoW) [3].

Bitcoin mempunyai *throughput* transaksi yang rendah. Memperpendek interval blok sangat penting untuk meningkatkan keluaran. Namun, masih sulit untuk hanya mempersingkat blok interval karena interval diatur sebagai waktu penting untuk sebuah blok tersebar cukup dalam jaringan. Selain itu, lebih pendek interval blok dapat menyebabkan lebih banyak blok *orphan* [4], yang berarti terjadinya fork, dan sangat merusak keamanan blockchain jaringan dan konsistensi buku besar. Untuk meningkatkan keluaran sambil menghindari peningkatan blok *orphan*, peningkatan kecepatan propagasi blok sangat penting [4]. Dengan kata lain, peningkatan kecepatan propagasi blok yang cukup dengan aman mencapai yang lebih pendek interval blok.

Metode yang efektif untuk meningkatkan kecepatan propagasi blok adalah untuk memanfaatkan jaringan relai.

Pemanfaatan jaringan relai adalah salah satu cara untuk meningkatkan propagasi waktu. Jaringan Blockchain tidak selalu cocok untuk efisiensi memblokir distribusi karena mereka mempunyai masalah lain buat ditangani, seperti sebagai node berbahaya. Jaringan relai adalah jaringan yang cocok untuk distribusi blok yang efisien serta bisa melakukan blok yang lebih efisien propagasi berasal jaringan blockchain [5]. Untuk mensimulasikan antara jaringan relai dan jaringan bitcoin membutuhkan SimBlock.

SimBlock dapat dikonfigurasi dengan menyesuaikan parameter, termasuk lokasi node, latensi node, laju blok, ukuran blok, dll. SimBlock digerakkan oleh peristiwa dan cocok untuk digunakan dalam penelitian jaringan blockchain. SimBlock juga memiliki alat visualisasi, yang digunakan untuk melihat transisi propagasi blok.[6]

Saat ini, tidak jelas apa pengaruh jaringan relai pada jaringan Bitcoin dan penambang individu. Pengukuran yang ada dilakukan oleh operator jaringan relai ini bersifat parsial karena mereka mengukur data nyata. Selain itu, tidak terdapat penelitian yang mengukur efek relai jaringan sembari mengganti tingkat pemanfaatan pada jaringan relai, proporsi node blockchain yang menggunakan jaringan relai, dan tidak ada studi juga memperhatikan pengaruh pada penambang individu.

Berdasarkan beberapa ulasan diatas, maka penelitian ini mengusulkan efek jaringan nodes utilzing sederhana terhadap jaringan bitcoin.

1.2. Tujuan dan Manfaat

1.2.1. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui hubungan antara efek jaringan relay pada jaringan blockchain
- b. Meningkatkan waktu propagasi blok

- c. Mengurangi tingkat blok *orphan*

1.2.2. Manfaat

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

- a. Dapat membantu memahami kegunaan jaringan relay
- b. Dapat mempercepat proses propagasi
- c. Dapat meningkatkan keluaran dan menghindari peningkatan blok *orphan*.

1.3. Perumusan dan Batasan Masalah

1.3.1. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada peneilitian ini adalah:

- a. Bagaimana efek antara jaringan relay dan jaringan blockchain
- b. Bagaimana pemanfaatan jaringan relay untuk mempercepat propagasi blok
- c. Bagaimana meningkatkan keluaran dan menghindari blok *orphan*.

Perumusan Masalah dalam Tugas Akhir yang dikerjakan.

1.3.2. Batasan Masalah

Berikut batasan masalah pada Tugas Akhir ini, yaitu:

- a. Menggunakan dataset jaringan relay
- b. Jaringan yang diteliti hanya jaringan bitcoin
- c. Fokus membahas pertambangan bitcoin individu

1.4. Metodologi Penelitian

Pada Tugas Akhir ini, metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1.4.1. Metode Studi Pustaka dan Literatur

Dalam tahap ini dilakukan dengan cara mencari dan membaca literature dan referensi tentang “Efek Jaringan Relay Sederhana Terhadap Jaringan Blockchain” yang menunjang penulisan laporan Tugas Akhir.

1.4.2. Perancangan

Dalam tahap ini, Pada tahap ini, menggunakan metode simblock

1.4.3. Pengujian

Dalam tahap ini, merupakan tahapan pengujian berdasarkan metodologi penelitian dan penelitian sebelumnya sehingga didapatkan data hasil uji yang sesuai dan tepat metode selanjutnya adalah membuat suatu perancangan pemodelan dengan menggunakan program.

1.4.4. Analisa

Pada tahap ini, menganalisa data hasil pengujian dengan diterapkan pendekatan tertentu, sehingga mendapatkan hasil yang sesuai objektif dimana datanya diperoleh dari hasil pengujian.

1.4.5. Metode Hasil dan Analisa

Hasil dari pengujian pada Tugas Akhir ini akan dianalisa seluruh kelebihan serta kekurangannya, sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai referensi yang baik untuk penelitian selanjutnya.

1.4.6. Metode Penarikan Kesimpulan dan Saran

Metode ini merupakan tahap akhir dari Metodologi Penelitian, berdasarkan hasil dan analisis penelitian yang dilakukan maka akan didapatkan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam mempermudah penyusunan Tugas Akhir ini dan juga membuat isi dari setiap bab yang ada pada Tugas Akhir ini lebih jelas, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I – PENDAHULUAN

Pada Bab ini merupakan penjelasan mengenai landasan topik penelitian yang meliputi Latar Belakang, Tujuan, Manfaat, Rumusan Masalah, dan Batasan Masalah. Selain itu termasuk juga metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II – TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini berisi mengenai dasar teori dari penelitian tugas akhir tentang blockchain, bitcoin, simblock dan yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III – METODOLOGI

Pada Bab III akan membahas analisis dari simblock dan jaringan relay

BAB IV – HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini berisi penjelasan tentang hasil pengujian yang dilakukan serta analisis dari data yang didapat dari hasil pengujian.

BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan tentang hasil pengujian yang telah dilakukan, apakah hasilnya sesuai yang diharapkan pada BAB 1, serta berisi saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Pletinckx, C. Trap, and C. Doerr, “Malware coordination using the blockchain: An analysis of the cerber ransomware,” in *2018 IEEE Conference on Communications and Network Security, CNS 2018*, 2018, pp. 1–9, doi: 10.1109/CNS.2018.8433199.
- [2] M. Thum, “The economic cost of bitcoin mining,” in *CESifo Forum*, 2018, vol. 19, no. 1, pp. 43–45.
- [3] Y. Kwon, H. Kim, J. Shin, and Y. Kim, “Bitcoin vs. Bitcoin cash: Coexistence or downfall of bitcoin cash?,” in *2019 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP)*, 2019, pp. 935–951.
- [4] K. Otsuki, Y. Aoki, R. Banno, and K. Shudo, “Effects of a Simple Nodes utilzing Network on the Bitcoin Network,” *Proc. Asian Internet Eng. Conf. AINTEC 2019*, pp. 41–46, 2019, doi: 10.1145/3340422.3343640.
- [5] G. Varoquaux, L. Buitinck, G. Louppe, O. Grisel, F. Pedregosa, and A. Mueller, “Varoquaux2015,” vol. 19, no. 1, pp. 29–33, 2015.
- [6] L. Xu, L. Chen, Z. Gao, H. Kim, T. Suh, and W. Shi, “FPGA based blockchain system for industrial IoT,” *Proc. - 2020 IEEE 19th Int. Conf. Trust. Secur. Priv. Comput. Commun. Trust.* 2020, no. iii, pp. 876–883, 2020, doi: 10.1109/TrustCom50675.2020.00118.
- [7] C. Yenugunti and S. S. Yau, “A Blockchain Approach to Identifying Compromised Nodes in Collaborative Intrusion Detection Systems,” *Proc. - IEEE 18th Int. Conf. Dependable, Auton. Secur. Comput. IEEE 18th Int. Conf. Pervasive Intell. Comput. IEEE 6th Int. Conf. Cloud Big Data Comput. IEEE 5th Cybe*, pp. 87–93, 2020, doi: 10.1109/DASC-PICom-CBDCom-CyberSciTech49142.2020.00029.
- [8] S. Wani, M. Imthiyas, H. Almohamedh, K. M. Alhamed, S. Almotairi, and Y. Gulzar, “Distributed denial of service (Ddos) mitigation using blockchain—a comprehensive insight,” *Symmetry (Basel).*, vol. 13, no. 2, pp. 1–21, 2021, doi: 10.3390/sym13020227.
- [9] A. Urquhart, “The inefficiency of Bitcoin,” *Econ. Lett.*, vol. 148, pp. 80–82, 2016, doi: 10.1016/j.econlet.2016.09.019.
- [10] N. D. Bhaskar and D. L. K. Chuen, *Bitcoin Mining Technology*. Elsevier

Inc., 2015.

- [11] Y. Aoki, K. Otsuki, T. Kaneko, R. Banno, and K. Shudo, “SimBlock: A Blockchain Network Simulator,” *INFOCOM 2019 - IEEE Conf. Comput. Commun. Work. INFOCOM WKSHPS 2019*, pp. 325–329, 2019, doi: 10.1109/INFCOMW.2019.8845253.
- [12] K. Raj, *Foundations of blockchain: the pathway to cryptocurrencies and decentralized blockchain applications*. Packt Publishing Ltd, 2019.