



KERAJAAN MALAYSIA

**SURAT ARAHAN KETUA PENGARAH JABATAN DIGITAL NEGARA
BILANGAN 4 TAHUN 2025**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN PERKHIDMATAN RANTAIAN BLOK
(BLOCKCHAIN) MYGOVBC BAGI AGENSI SEKTOR AWAM**

**JABATAN DIGITAL NEGARA
KEMENTERIAN DIGITAL**

KANDUNGAN

PERKARA

MUKA SURAT

Tujuan	1
Latar Belakang	1
Keperluan/Rasional	2
Pelaksanaan	3
Struktur Tadbir Urus	3
Pemakaian	3
Tarikh Kuat Kuasa	3
Pertanyaan	4
Senarai Lampiran	5



Rujukan : JDN.100-1/5/1 (1)

Tarikh : 27 Mei 2025

Semua Ketua Setiausaha Kementerian
Semua Ketua Jabatan Persekutuan
Semua YB Setiausaha Kerajaan Negeri
Semua Pihak Berkuasa Berkanun Persekutuan dan Negeri
Semua Pihak Berkuasa Tempatan

**SURAT ARAHAN KETUA PENGARAH JABATAN DIGITAL NEGARA
BILANGAN 4 TAHUN 2025**

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN PERKHIDMATAN RANTAIAN BLOK
(*BLOCKCHAIN*) MYGOVBC BAGI AGENSI SEKTOR AWAM**

TUJUAN

1. Surat Arahan ini bertujuan untuk menerangkan berkaitan Garis Panduan Pengurusan Perkhidmatan Rantaian Blok (*Blockchain*) MyGovBC sebagai rujukan kepada Kementerian, Jabatan dan Agensi Kerajaan Persekutuan, Kerajaan Negeri, Pihak Berkuasa Berkanun Persekutuan dan Negeri serta Pihak Berkuasa Tempatan (PBT).

LATAR BELAKANG

2. Teknologi Rantaian Blok (*Blockchain*) ialah satu bentuk teknologi pangkalan data yang menyimpan maklumat dalam blok-blok yang saling berkait secara kronologi dan selamat.

3. Perkhidmatan *Blockchain-as-a-Service* (BaaS) yang ditawarkan oleh Jabatan Digital Negara (JDN) melalui inisiatif MyGovBC dibangunkan khusus untuk memenuhi keperluan agensi Sektor Awam. Perkhidmatan MyGovBC merupakan inisiatif strategik yang berperanan penting dalam memperkukuh pengurusan data kerajaan, khususnya dalam mempertingkatkan aspek keselamatan serta memperluaskan tahap ketelusan dan kecekapan operasi.

KEPERLUAN/RASIONAL

4. JDN berperanan dalam menyediakan platform perkhidmatan, memberi khidmat nasihat dan khidmat runding berhubung dengan pengurusan MyGovBC bagi Sektor Awam yang menggunakan perkhidmatan ini.

5. Komponen utama teknologi MyGovBC beroperasi sepenuhnya dalam persekitaran rangkaian tertutup MyGovNet dan disokong oleh infrastruktur pengkomputeran awan Kerajaan menerusi perkhidmatan MyGovCloud@PDSA bagi menjamin keselamatan.

6. MyGovBC menawarkan penyelesaian berasaskan teknologi rantai blok yang membolehkan agensi Sektor Awam membangunkan dan melaksanakan aplikasi digital yang sesuai dengan tahap yang selamat, telus dan berkesan. Perkhidmatan ini merangkumi keupayaan untuk menjalankan transaksi digital yang terjamin, penggunaan kontrak pintar (*smart contracts*), serta pembangunan aplikasi desentralisasi (dApps) secara menyeluruh, mampan dan sejajar dengan keperluan semasa.

7. Sehubungan dengan itu, garis panduan ini bertujuan untuk membantu agensi Sektor Awam bagi:

- a. Menyediakan kemudahan kepada Agensi Sektor Awam dalam menggunakan MyGovBC tanpa memerlukan pembangunan infrastruktur yang kompleks.

- b. Menjamin keselamatan, ketelusan dan integriti data dalam setiap transaksi yang dilaksanakan oleh Agensi Kerajaan.
- c. Meningkatkan kecekapan penyampaian perkhidmatan melalui automasi kontrak pintar dan pemprosesan secara desentralisasi.

PELAKSANAAN

- 8. Pelaksanaan garis panduan ini meliputi aspek penggunaan perkhidmatan MyGovBC.
- 9. Penjelasan lanjut berkaitan pelaksanaan Garis Panduan Pengurusan Perkhidmatan Rantaian Blok (*Blockchain*) MyGovBC ini adalah seperti di **LAMPIRAN A**.

STRUKTUR TADBIR URUS

- 10. Bahagian Perundingan Digital JDN bertanggungjawab untuk memantau pelaksanaan perkhidmatan ini. JDN sentiasa bersedia untuk bekerjasama dan memberikan khidmat nasihat kepada Agensi Kerajaan berkaitan aspek pengurusan perkhidmatan MyGovBC bagi memastikan kelangsungan perkhidmatan kerajaan terjamin.

PEMAKAIAN

- 11. Surat Arahan ini terpakai kepada Kementerian, Jabatan dan Agensi Kerajaan Persekutuan, Kerajaan Negeri, Pihak Berkuasa Berkanun Persekutuan dan Negeri serta Pihak Berkuasa Tempatan yang menggunakan perkhidmatan ini.

TARIKH KUAT KUASA

- 12. Surat Arahan ini berkuat kuasa serta-merta mulai daripada tarikh ia dikeluarkan.

PERTANYAAN

13. Sebarang pertanyaan mengenai Surat Arahan ini boleh dirujuk kepada:

Pengarah

Bahagian Perundingan Digital

Jabatan Digital Negara

Kementerian Digital

Bangunan MKN Embassy Techzone

Blok B, No. 3200, Jalan Teknokrat 2

63000 Cyberjaya

SELANGOR DARUL EHSAN

No. Telefon : 03-8000 8000

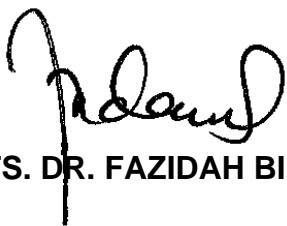
E-mel : dcmubpd@jdn.gov.my

Laman Web : <https://www.jdn.gov.my>

“MALAYSIA MADANI”

“BERKHIDMAT UNTUK NEGARA”

Saya yang menjalankan amanah,



(DATUK TS. DR. FAZIDAH BINTI ABU BAKAR)

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK
----------	-------

A	Garis Panduan Pengurusan Perkhidmatan Rantaian Blok (<i>Blockchain</i>) MyGovBC Bagi Agensi Sektor Awam
---	--

LAMPIRAN A
Surat Arahan Ketua Pengarah Jabatan Digital Negara
Bilangan 4 Tahun 2025

**GARIS PANDUAN PENGURUSAN PERKHIDMATAN RANTAIAN BLOK
(*BLOCKCHAIN*) MYGOVBC BAGI AGENSI SEKTOR AWAM**

**JABATAN DIGITAL NEGARA
KEMENTERIAN DIGITAL**

KANDUNGAN

PERKARA

MUKA SURAT

KANDUNGAN.....	i
SENARAI RAJAH.....	iii
SENARAI JADUAL.....	iv
AKRONIM.....	v
TAKRIFAN.....	vii
BAB 1: PENGENALAN KEPADA RANTAIAN BLOK	1
1.1 Apa Itu Rangkaian Blok	1
1.2 Apa Itu Aplikasi Desentralisasi	16
1.3 Kebolehoperasian Rangkaian Blok	18
1.4 Keselamatan Data	21
1.5 Standard Penggunaan Rangkaian Blok di Malaysia	26
1.6 Kegunaan Rangkaian Blok Dalam Sektor Awam	28
1.7 Penggunaan Teknologi Rangkaian Blok Dalam Sektor Awam Di Luar Negara	30
BAB 2: PENGENALAN PERKHIDMATAN RANTAIAN BLOK (BLOCKCHAIN) MYGOVBC.....	32
2.1 Apa Itu MyGovBC	32
2.2 Seni Bina MyGovBC	32
2.3 Infrastruktur MyGovBC	35
2.4 Faedah Perkhidmatan MyGovBC	42
BAB 3: LANGGANAN PERKHIDMATAN MYGOVBC.....	45
3.1 Pengenalan	45
3.2 Peringkat Langganan Perkhidmatan MyGovBC	45
3.3 Fasa Langganan	46

BAB 4: PENGURUSAN DAN PENGOPERASIAN MYGOVBC	54
4.1 Pengenalan	54
4.2 Peranan dan Tanggungjawab	54
4.3 Pengurusan Operasi MyGovBC	55
BAB 4: PENUTUP	59

SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK
1.1	Ciri-ciri Rantaian Blok
1.2	Komponen Rantaian Blok
1.3	Struktur Asas Kontrak Pintar
1.4	Ciri-ciri Aplikasi Desentralisasi (dApps)
1.5	Sentralisasi Data
1.6	Desentralisasi Data
2.1	Seni Bina MyGovBC
2.2	Infrastruktur MyGovBC
2.3	Faedah Perkhidmatan MyGovBC
3.1	Peringkat bagi Langganan Perkhidmatan MyGovBC

SENARAI JADUAL

JADUAL	TAJUK
1.1	Ciri-ciri Asas Kontrak Pintar
1.2	Perbandingan <i>Platform Ethereum, Hyperledger</i> dan <i>Quorum</i>
1.3	Perbandingan Data pada Rantaian dan Luar Rantaian
1.4	Penggunaan Rantaian Blok dalam Pelbagai Sektor
1.5	Penggunaan Rantaian Blok di Peringkat Antarabangsa

AKRONIM

AKRONIM	PENERANGAN
API	<i>Application Programming Interface</i>
BFT	<i>Byzantine Fault Tolerance</i>
BFTT	<i>Byzantine Fault Tolerant TerderBaamint</i>
BSI	<i>German Federal Office for Information Security</i>
BSN	<i>Blockchain-based Service Network</i>
CDO	<i>Chief Digital Officer</i>
CENELEC	<i>European Committee for Electrotechnical Standardization</i>
dApps	<i>Decentralization Application</i>
DeFi	<i>Decentralization Finance</i>
DIN	<i>German Institute for Standardization</i>
DLT	<i>Distributed Ledger Technology</i>
ENISA	<i>The European Union Agency for Cybersecurity</i>
EVM	<i>Ethereum Virtual Machine</i>
FT	<i>Fungible Token</i>
IBC	<i>Inter-Blockchain Communication</i>
IPFS	<i>InterPlanetary File System</i>
IR 4.0	<i>Industrial Revolution 4.0</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITU	<i>International Telecommunication Union</i>
JDN	Jabatan Digital Negara
KKM	Kementerian Kesihatan Malaysia
NFT	<i>Non-Fungible Token</i>
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
PBFT	<i>Practical Byzantine Fault Tolerance</i>
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
PDSA	Pusat Data Sektor Awam
PoA	<i>Proof of Authority</i>
PoET	<i>Proof of Elapsed Time</i>
PoS	<i>Proof of Stake</i>

AKRONIM	PENERANGAN
PoW	<i>Proof of Work</i>
QR	<i>Quick Response</i>
R&D	<i>Research & Development</i>
RBFT	<i>Redundant Byzantine Fault Tolerance</i>
SPV	<i>Simplified Payment Verification</i>
SSL	<i>Secure Sockets Layer</i>
SUK	Setiausaha Kerajaan
ToT	<i>Transfer of Technology</i>
VPN	<i>Virtual Private Network</i>

TAKRIFAN

Bagi maksud pemakaian Surat Arahan Ketua Pengarah JDN Bilangan 4 Tahun 2025 Garis Panduan Perkhidmatan Rangkaian Blok (*Blockchain*) MyGovBC ini, takrifan yang berikut diguna pakai:

1. Agensi Sektor Awam/
Agensi
Semua peringkat pentadbiran Kerajaan, iaitu agensi Kerajaan Persekutuan, Jabatan dan Badan Berkanun Persekutuan, Pejabat Setiausaha Kerajaan (SUK) Negeri, Jabatan dan Badan Berkanun Negeri serta Pihak Berkuasa Tempatan (PBT).
2. Blok
Tempat penyimpanan data pelbagai transaksi dan data berbentuk *hash*. Setiap blok ditugaskan sebagai kriptografi *hash*.
3. *Distributed Ledger Technology* (DLT)
Teknologi yang digunakan untuk memastikan keselamatan operasi lejar yang dibahagikan pada pelbagai nod.
4. Data atau Aset
Merujuk kepada maklumat atau nilai yang direkodkan, disimpan dan diuruskan dalam rangkaian rangkaian blok.
5. *Hash*
Merupakan algoritma matematik yang bertugas menghasilkan nilai angka yang dirujuk sebagai data.
6. Konsensus
Peraturan yang ditetapkan terhadap nod pada rangkaian rangkaian blok untuk melakukan pengesahan transaksi dan konsistensi transaksi pada nod.
7. Kontrak Pintar
Pengaturcaraan komputer yang berjalan secara automatik.
8. Pusat Data Sektor Awam (PDSA)
Fasiliti pusat data dan infrastruktur ICT yang disediakan oleh Jabatan Digital Negara.

9. Pentadbir Agensi
Pegawai yang dilantik oleh Agensi Sektor Awam untuk menguruskan akses bagi pengguna, meluluskan permohonan dan memantau projek dalam agensi berkenaan.
10. Pengguna Agensi
Pegawai dalam Agensi Sektor Awam yang berdaftar dan menggunakan platform MyGovBC untuk menguruskan dan melaksanakan projek di Agensi.
11. Pengguna Awam
Pegawai dalam Agensi sektor Awam yang tidak berdaftar di dalam MyGovBC dan orang awam yang hanya dapat mengakses perkhidmatan yang disediakan secara umum pada platform MyGovBC.
12. Rangkaian Blok
Merupakan salah satu daripada jenis DLT yang menghubungkan transaksi dengan menggunakan blok yang berangkaian antara satu sama lain.
13. *Sandbox*
Persekitaran simulasi yang asing, terkawal dan direka khas untuk membolehkan pembangunan atau ujian dijalankan tanpa memberi kesan kepada sistem sebenar atau persekitaran utama.
14. Transaksi
Merekodkan data seperti pelaksanaan kontrak pintar yang berlaku antara nod dalam rangkaian. Data transaksi ini disahkan oleh nod dan dimasukkan ke dalam blok sebelum ditambahkan ke dalam rangkaian blok.

BAB 1: PENGENALAN KEPADA RANTAIAN BLOK

1.1 Apa Itu Rantai Blok

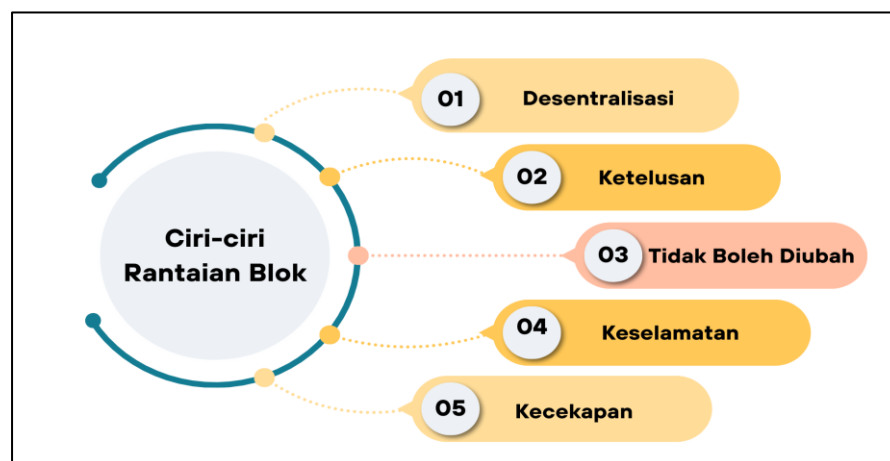
1.1.1 Rantai blok ialah teknologi lejar digital yang digunakan untuk menyimpan rekod transaksi dalam bentuk digital. Rekod-rekod ini akan disimpan dalam satu (1) blok yang membentuk satu rangkaian blok apabila terdapatnya pertambahan rekod dan blok yang baharu. Setiap blok dihubungkan dengan blok sebelumnya menggunakan pengecam unik yang dikenali sebagai "*hash*" menjadikannya kalis terhadap perubahan atau penggodaman dan sebarang perubahan yang dilakukan pada maklumat tersebut akan dapat dikesan oleh semua pengguna dalam rangkaian. Teknologi ini sukar digodam atau diubah menjadikannya sangat selamat dan boleh dipercayai.

1.1.2 Rantai blok ini disimpan pada rangkaian peribadi yang terdiri daripada sejumlah nod. Secara umumnya, nod-nod ini ialah gabungan komponen-komponen yang bekerjasama bagi mengekalkan integriti, keselamatan dan juga rangkaian atau lebih dikenali sebagai *validator*, *bootnodes*, *static nodes* dan lain-lain yang dihubungkan melalui rangkaian peribadi secara *peer-to-peer* (P2P). Setiap nod mempunyai salinan rangkaian blok yang sama. Sekiranya terdapat blok-blok baharu yang wujud, setiap nod akan menerima salinan blok-blok baharu tersebut.

"A blockchain is a collaborative, tamper-resistant ledger that maintains transactional records. The transactional records (data) are grouped into blocks. A block is connected to the previous one by including a unique identifier based on the previous block's data. As a result, if the data is changed in one block, its unique identifier changes, which can be seen in every subsequent block (providing tamper evidence). This domino effect allows all users within the blockchain to know if a previous block's data has been tampered with. Since a blockchain network is difficult to alter or destroy, it provides a resilient method of collaborative record keeping." - National Institute of Standards and Technology (NIST)

1.1.3 Ciri-ciri Rangkaian Blok

- a. Rangkaian blok atau lebih dikenali sebagai *blockchain* ialah teknologi desentralisasi yang menjadi asas kepada pelbagai aplikasi digital moden. Ia menggabungkan elemen keselamatan, ketelusan dan kecekapan untuk menyediakan platform yang inovatif dalam penyimpanan data dan transaksi digital. Ciri-ciri unik rangkaian blok menjadikannya sebagai pilihan utama dalam pembangunan sistem yang memerlukan tahap ketahanan, integriti dan kepercayaan yang tinggi. **Rajah 1.1** memaparkan ciri-ciri rangkaian blok.



Rajah 1.1: Ciri-ciri Rangkaian Blok

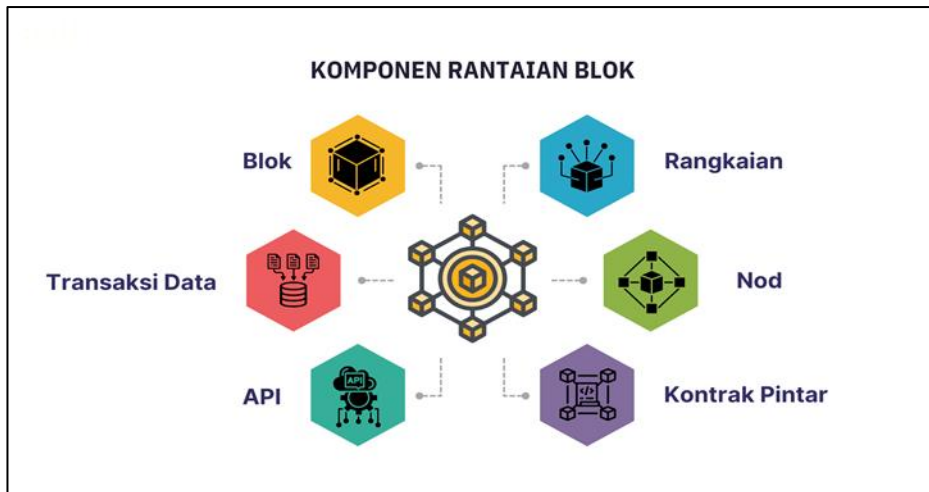
- b. Keterangan bagi **Rajah 1.1** adalah seperti berikut:
- i. Desentralisasi - Nod-nod yang berada di dalam rangkaian blok mempunyai salinan lengkap data rangkaian blok. Ini memastikan tiada pihak yang mempunyai kuasa mutlak untuk mengawal serta memanipulasi data dan transaksi. Sifat ini meningkatkan ketahanan sistem terhadap kegagalan tunggal.
 - ii. Ketelusan - Semua transaksi pada rangkaian blok awam boleh dilihat oleh semua peserta. Ciri ini dapat meningkatkan kepercayaan dan akauntabiliti kerana setiap peserta boleh mengesahkan transaksi

secara bebas. Ketelusan ini menyokong akauntabiliti dan menjadikan sistem sesuai untuk aplikasi yang memerlukan pengauditan terbuka.

- iii. Tidak Boleh Diubah - Sebaik sahaja transaksi direkodkan dalam rantaian blok, ia hampir mustahil untuk diubah atau dipadam menjadikan rantaian blok ini dapat menyediakan rekod yang kekal, selamat dan tahan godaman (tidak boleh di manipulasi). Data kekal dan tidak berubah sepanjang masa amat sesuai untuk rekod kewangan atau dokumen rasmi.
- iv. Keselamatan - Rantaian blok menggunakan kaedah kriptografi tinggi untuk melindungi data atau aset yang menjadikannya kebal terhadap serangan atau perubahan tanpa kebenaran. Setiap transaksi juga disahkan oleh mekanisme konsensus sebelum direkodkan di dalam rantaian blok, menjadikan ia dapat menahan serangan siber dan perubahan tanpa kebenaran.
- v. Kecekapan - Dengan mengautomasikan proses seperti pengesahan dan penyelesaian transaksi melalui kontrak pintar, rantaian blok dapat mengurangkan kebergantungan kepada perantara atau pihak ketiga seterusnya membantu mempercepatkan proses, masa dan menurunkan kos yang terlibat seperti dalam kaedah tradisional penyimpanan rekod dan pengesahan transaksi.

1.1.4 Komponen Rantaian Blok

- a. Komponen dalam rantaian blok adalah merujuk kepada elemen-elemen asas yang menyokong fungsi dan integriti rangkaian tersebut. Setiap komponen ini memainkan peranan penting dalam memastikan keselamatan, ketelusan dan desentralisasi sistem rantaian blok. **Rajah 1.2** memaparkan komponen-komponen yang terdapat dalam rantaian blok.



Rajah 1.2: Komponen Rantai Blok

b. Keterangan bagi **Rajah 1.2** adalah seperti berikut:

i. Rangkaian

a) Rangkaian merujuk kepada sambungan antara semua nod yang membentuk sistem rantai blok terdesentralisasi. Fungsi utamanya adalah:

- i) Menyimpan dan mengesahkan transaksi: Semua transaksi disahkan oleh nod-nod dalam rangkaian.
- ii) Komunikasi *peer-to-peer* (P2P): Maklumat dihantar terus antara nod tanpa memerlukan pihak ketiga.

b) Rangkaian rantai blok terdiri daripada 2 model iaitu Rangkaian Blok Awam (*Public Blockchain*) dan Rangkaian Blok Peribadi (*Private Blockchain*). Dalam sektor awam, pilihan antara kedua-dua model ini bergantung kepada keperluan dan tahap kawalan yang diperlukan. Rangkaian rantai blok boleh dikategorikan berdasarkan model dalam kategori berikut:

- i) Rangkaian Awam (*Public Blockchain*) - Rangkaian rantaian blok awam ialah sistem terdesentralisasi yang membenarkan sesiapa sahaja untuk menyertai dan mengesahkan transaksi di dalamnya. Ia bergantung kepada rangkaian Internet untuk menghubungkan nod-nod dalam rangkaian awam, menyebarkan transaksi dan memastikan lejar teragih sentiasa dikemas kini secara global. Rangkaian ini tidak memerlukan kebenaran untuk akses dan segala data yang dicatatkan di dalamnya boleh dilihat oleh semua pengguna. Setiap blok yang mengandungi maklumat transaksi dihubungkan secara kronologi dalam satu rantaian dan semua pengguna mempunyai salinan lengkap rangkaian untuk memastikan ketelusan dan kebolehpercayaan. Sebagai contoh, *Ethereum* merupakan salah satu (1) platform rantaian blok awam yang membenarkan pengguna untuk menjalankan kontrak pintar dan aplikasi terdesentralisasi (dApps).

- ii) Rangkaian Peribadi (*Private Blockchain*) - Rangkaian rantaian blok peribadi adalah sistem rantaian blok yang dikawal oleh satu atau beberapa pihak atau entiti tertentu yang mempunyai kuasa untuk menentukan siapa yang boleh menyertai dan mengesahkan transaksi. Untuk memastikan keselamatan dan privasi semasa mengakses rangkaian ini, penggunaan *Virtual Private Network* (VPN) menjadi pilihan. VPN membantu melindungi data pengguna dengan menyulitkan (enkripsi) sambungan Internet dan memastikan akses ke rangkaian rantaian blok dilakukan melalui saluran yang selamat. Berbeza dengan rangkaian rantaian awam adalah terbuka, rangkaian rantaian peribadi tidak terbuka kepada umum dan hanya individu atau organisasi yang diberi kebenaran sahaja yang boleh berinteraksi dengan sistem tersebut. Ia sering digunakan oleh syarikat atau organisasi untuk tujuan

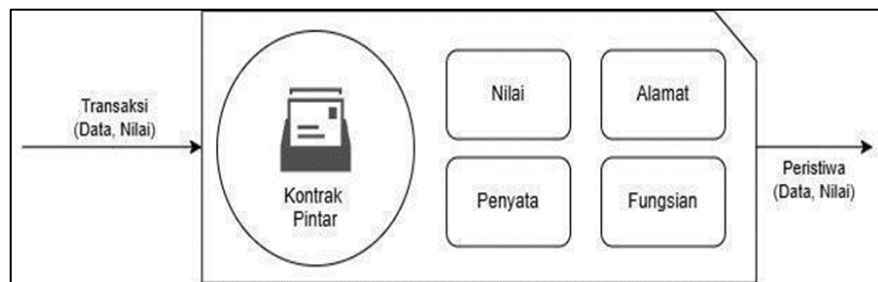
dalam seperti pengurusan rekod, urus niaga atau pelaksanaan kontrak pintar yang melibatkan data sensitif. Rangkaian peribadi menawarkan kelajuan transaksi yang lebih tinggi dan tahap kawalan yang lebih ketat berbanding dengan rangkaian awam. Kecekapan rangkaian adalah penting untuk memastikan transaksi diproses dengan cepat dan selamat.

ii. Nod

- a) Nod dalam rangkaian blok merujuk kepada *server* pelayan yang berperanan penting dalam menyokong operasi rangkaian blok. Nod bertindak sebagai hab komunikasi untuk memastikan bahawa setiap transaksi dan data dalam rangkaian dapat dihantar, diterima dan diproses dengan betul. Ia merupakan komponen utama yang menjamin prinsip desentralisasi rangkaian blok yang merupakan asas kepada keselamatan dan ketelusan rangkaian.
- b) Setiap nod dalam rangkaian blok menyimpan salinan lengkap ledger iaitu semua rekod transaksi yang pernah berlaku dalam rangkaian tersebut. Ini memastikan bahawa transaksi boleh disahkan secara konsensus oleh nod lain, mengurangkan kebergantungan pada pihak ketiga dan meningkatkan ketahanan terhadap serangan atau manipulasi data. Selain itu, kehadiran banyak nod dalam rangkaian menyumbang kepada ketahanan dan kebolehpercayaan sistem kerana ia membolehkan rangkaian blok terus beroperasi walaupun beberapa nod terganggu atau tidak berfungsi. Secara keseluruhannya, nod memainkan peranan kritikal dalam memastikan rangkaian blok kekal selamat, telus dan beroperasi secara efisien.

iii. Kontrak Pintar (*Smart Contract*)

- a) Kontrak pintar ialah skrip program automatik yang dilaksanakan sendiri dengan syarat-syarat perjanjian yang ditulis terus ke dalam kod sumber. Ia beroperasi pada rangkaian rantai blok dan secara automatik menguatkuasakan dan melaksanakan perjanjian tanpa memerlukan perantara. Setelah syarat yang ditentukan dipenuhi, ia akan melakukan tindakan tertentu seperti memindahkan aset atau data serta mengemas kini rekod. **Rajah 1.3** menunjukkan secara ringkas bagaimana kontrak pintar berfungsi:



Rajah 1.3: Struktur Asas Kontrak Pintar

- b) **Rajah 1.3** menerangkan gambaran mengenai struktur asas kontrak pintar dalam rangkaian blok. Kontrak pintar berfungsi sebagai program automatik yang memproses transaksi berdasarkan peraturan yang telah diprogramkan. Transaksi yang mengandungi data dan nilai akan dihantar ke kontrak pintar untuk diproses. Setelah diproses, kontrak pintar menghasilkan output yang berupa peristiwa yang juga mengandungi data dan nilai.
- c) Rajah juga menggambarkan 4 parameter data utama hasil daripada pemprosesan kontrak pintar iaitu nilai, alamat, penyata dan fungsian. Parameter-parameter ini mewakili maklumat transaksi seperti butiran nilai yang dihantar, alamat penerima, laporan berkaitan transaksi dan fungsi lain. Proses ini

memastikan transaksi yang berlaku akan direkodkan dan dijalankan secara automatik tanpa keperluan pihak ketiga yang menjadikan sistem lebih telus dan efisien.

- d) Kontrak pintar dalam rangkaian blok memiliki beberapa ciri asas yang menjadikannya efisien dan selamat untuk melaksanakan transaksi digital. Autonomi merupakan salah satu ciri utama di mana kontrak pintar berfungsi secara automatik tanpa kawalan manual atau keperluan pihak ketiga selepas dipasang pada rangkaian blok. Daripada segi ketelusan, kod dan transaksi kontrak ini boleh diakses oleh semua pihak dalam rangkaian untuk memastikan proses yang terbuka dan boleh diaudit. Kontrak pintar juga bersifat kekal di mana data dan kodnya tidak boleh diubah setelah dilaksanakan yang memberikan jaminan integriti dan kepercayaan. Pemprosesan automatik membolehkan tindakan dijalankan secara automatik apabila syarat-syarat yang telah diprogramkan dipenuhi maka secara tidak langsung boleh meningkatkan efisien.

- e) Daripada aspek keselamatan pula, teknologi kriptografi digunakan untuk melindungi data daripada manipulasi atau serangan. Selain itu, kontrak pintar memastikan transaksi hanya berlaku jika semua keperluan syarat yang ditetapkan dipenuhi. Kontrak pintar solusi yang ideal dalam pelbagai aplikasi digital yang menawarkan efisien, mempercepat proses dan mengurangkan kos dengan menghapuskan keperluan pihak ketiga. **Jadual 1.1** menunjukkan ciri-ciri asas kontrak pintar dalam rangkaian blok.

Jadual 1.1: Ciri-Ciri Asas Kontrak Pintar

Ciri-Ciri	Penerangan
Autonomi	Berfungsi secara automatik tanpa memerlukan kawalan manual atau campur tangan pihak ketiga setelah dipasang di rangkaian blok.
Ketelusan	Kod dan transaksi kontrak pintar boleh dilihat oleh semua pihak di rangkaian rangkaian blok.
Keabadian	Tidak boleh diubah setelah dipasang, memastikan integriti data dan kod.
Pemprosesan Automatik	Melaksanakan tindakan automatik apabila syarat-syarat yang telah diprogramkan dipenuhi.
Keselamatan	Dilindungi oleh teknologi kriptografi yang menjadikan data selamat daripada manipulasi dan serangan.
Pematuhan Bersyarat	Hanya akan melaksanakan transaksi jika semua syarat dalam kod dipenuhi.
Efisiensi dan Pantas	Mempercepat proses dan mengurangkan kos dengan menghapuskan peranan pihak ketiga.

iv. Blok

Blok ialah komponen yang menyimpan rekod transaksi yang berlaku dalam rangkaian blok. Setiap blok mengandungi sejumlah transaksi yang telah disahkan dan diluluskan oleh rangkaian. Blok ini bukan sahaja menyimpan data transaksi, tetapi ia juga mengandungi maklumat seperti penanda masa, kod kriptografi yang menghubungkan blok serta nombor pengenalan unik. Struktur ini memastikan keselamatan dan ketelusan data kerana setiap perubahan dalam blok akan menyebabkan perubahan dalam kod kriptografi seterusnya memberi amaran kepada rangkaian mengenai sebarang manipulasi. Blok-blok ini disambungkan secara kronologi untuk membentuk rangkaian yang tidak boleh diubah yang membolehkan integriti data terjaga dengan baik sepanjang masa.

v. Transaksi Data

a) Transaksi data merujuk kepada pertukaran atau penghantaran maklumat antara pihak yang terlibat dalam sistem atau rangkaian. Dalam konteks rangkaian blok, transaksi data

melibatkan pemindahan maklumat yang disahkan oleh rangkaian melalui penggunaan kriptografi dan konsensus. Contohnya, setiap transaksi kebiasaannya mengandungi data seperti pengirim, penerima, jumlah atau nilai yang dipindahkan serta tanda masa atau kod pengesahan. Setelah transaksi berlaku, ia akan disahkan oleh nod dalam rangkaian dan direkodkan dalam blok yang kemudiannya disambungkan ke rangkaian blok. Proses ini memastikan ketelusan, keselamatan dan integriti data kerana transaksi yang disahkan tidak boleh diubah atau di manipulasi selepas ia ditambah ke dalam rangkaian.

- b) Proses transaksi data dalam rangkaian blok adalah seperti berikut:
 - i) Penghantaran data - Pengguna menghantar maklumat atau transaksi ke rangkaian rangkaian blok.
 - ii) Pengesahan transaksi - Transaksi disahkan oleh nod melalui mekanisme konsensus.
 - iii) Perekodan ke dalam blok - Data yang disahkan dimasukkan ke dalam blok dan ditambahkan ke rangkaian.
- c) Data yang disimpan dalam rangkaian blok bersifat tetap, telus, tidak boleh diubah, menjamin integriti dan ketelusan sistem.

vi. *Application Programming Interface (API)*

- a) API rangkaian blok adalah sekumpulan protokol, fungsi dan alat yang membolehkan aplikasi atau perkhidmatan berinteraksi dengan platform rangkaian blok. Ia bertindak sebagai perantara antara aplikasi pihak ketiga dengan rangkaian blok untuk

menjalankan pelbagai operasi seperti membaca data dari lejar, menghantar transaksi atau menguruskan kontrak pintar.

- b) Fungsi utama API adalah:
 - i) Interaksi dengan data rangkaian blok - Membolehkan aplikasi membaca data dari blok seperti rekod transaksi, maklumat akaun atau status kontrak pintar.
 - ii) Penghantaran transaksi - API rangkaian blok membolehkan aplikasi menghantar transaksi baharu untuk disahkan oleh rangkaian rangkaian blok.
 - iii) Pengurusan kontrak pintar - API digunakan untuk mencipta, menguji dan melaksanakan kontrak pintar dalam rangkaian blok.
 - iv) Integrasi dengan aplikasi - Membolehkan aplikasi pihak ketiga seperti aplikasi desentralisasi (dApps) untuk berkomunikasi dengan rangkaian blok.

1.1.5 Faedah Rangkaian Blok

Rangkaian blok secara umumnya memberikan faedah seperti yang berikut:

- a. Rekod yang disimpan dalam rangkaian blok adalah telus, kekal dan tidak boleh diubah. Ini memastikan integriti data terjamin dan meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap sistem.
- b. Setiap transaksi atau perubahan direkodkan secara kronologi, menjadikannya mudah untuk diaudit dan dipantau. Ini mempermudah pengawasan dalaman dan meningkatkan kecekapan pengurusan.

- c. Menjaga keselamatan maklumat sensitif daripada ancaman siber dan akses tanpa izin melalui kriptografi yang canggih yang memberi jaminan keselamatan dan keyakinan kepada pengguna terhadap keselamatan data dan aset pengguna.
- d. Mengurangkan kos pentadbiran dengan menghapuskan perantara yang tidak diperlukan, justeru membantu mempercepatkan penyampaian perkhidmatan dan urusan.
- e. Menawarkan pengurusan identiti digital yang lebih cekap, automatik dan selamat serta menjadikan urusan seperti pendaftaran identiti, pengesahan identiti dan pengurusan akses menjadi lebih mudah dan cepat.
- f. Pembangunan perkhidmatan ICT yang fleksibel, boleh dilaksanakan dari jarak jauh dan menggunakan teknologi terkini untuk menyediakan penyelesaian yang inovatif dan mudah disesuaikan.
- g. Meningkatkan keselamatan yang ketara melalui dasar dan teknologi keselamatan untuk kawalan terhadap data, aplikasi serta infrastruktur dari ancaman luaran dan dalaman.
- h. Perkhidmatan tersedia sepanjang masa, sekali gus mengurangkan risiko gangguan dan perkhidmatan gagal berfungsi (*downtime*) bagi memastikan kelangsungan operasi kritikal walaupun semasa kecemasan.

1.1.6 Platform *Blockchain as a Service* (BaaS)

- a. Platform *Blockchain-as-a-Service* (BaaS) ialah perkhidmatan pihak ketiga yang menyediakan perkhidmatan pengwujudan dan pengurusan rangkaian berasaskan awan untuk organisasi yang membangunkan aplikasi rangkaian blok. BaaS berfungsi seperti hos web yang mengendalikan sistem operasi belakang tabir (*back-end system*) untuk aplikasi atau platform berasaskan rangkaian blok. BaaS berpotensi menjadi pemangkin kepada penerapan teknologi rangkaian blok secara meluas. Sebagai satu perkembangan dalam

ekosistem rantaian blok yang lebih besar, BaaS dilihat mampu meningkatkan penggunaan rantaian blok dalam pelbagai di sektor perniagaan. Antara penyedia utama BaaS adalah seperti berikut:

- i. Microsoft - Pada tahun 2015, Microsoft bekerjasama dengan ConvenSys untuk memperkenalkan *Ethereum* BaaS di Microsoft Azure.
 - ii. Amazon - Memperkenalkan *Amazon Managed Blockchain* iaitu sebuah perkhidmatan yang memudahkan penciptaan dan pengurusan rangkaian rantaian blok yang boleh ditingkatkan menggunakan rangka kerja sumber terbuka seperti *Ethereum* dan *Hyperledger Fabric*.
 - iii. IBM - Menggunakan *Hyperledger Fabric* untuk membina *IBM Blockchain Platform* yang merupakan platform rantaian blok sebagai perkhidmatan IBM.
- b. Terdapat 3 platform yang menyokong dan boleh digunakan dalam pembangunan BaaS iaitu *Ethereum*, *Quorum* dan *Hyperledger*. 3 platform ini di pertimbangkan dalam pembangunan MyGovBC kerana 3 platform ini merupakan platform yang paling banyak digunakan untuk pembangunan dApps, kemampuan dalam menyokong kontrak pintar serta menyediakan infrastruktur lengkap dan fleksibiliti yang memenuhi keperluan aplikasi rantaian blok untuk kerajaan. Keterangan bagi 3 platform ini adalah seperti berikut:
- i. *Ethereum* - *Ethereum* merupakan platform rantaian blok terbuka yang sering digunakan untuk pembangunan aplikasi terdesentralisasi (dApps) dan kontrak pintar. Ia direka untuk membolehkan pelaksanaan kontrak pintar iaitu program yang melaksanakan peraturan tertentu secara automatik apabila syarat tertentu dipenuhi. *Ethereum* menggunakan mekanisme konsensus *Proof of Stake (PoS)* yang lebih cekap dari segi penggunaan tenaga, menggantikan *Proof*

of Work (PoW) yang digunakan sebelum ini. Dengan kelajuan pemrosesan sekitar 15 saat per blok, *Ethereum* menyokong pelbagai aplikasi seperti kewangan terdesentralisasi (DeFi), *non-fungible* token (NFT) dan pelbagai jenis dApps. Platform ini menggunakan bahasa pengaturcaraan seperti *Solidity* dan *Vyper* serta menawarkan infrastruktur rantaian blok yang telus dan selamat. Kelebihan utamanya adalah keboleh sesuaian yang tinggi menjadikannya pilihan utama untuk pelbagai integrasi teknologi rantaian blok.

- ii. *Hyperledger* - *Hyperledger* ialah komuniti rantaian blok sumber terbuka yang dikendalikan oleh *Linux Foundation* yang mencipta rangka kerja, alatan dan *libraries* untuk pembangunan rantaian blok untuk kegunaan industri luar. *Hyperledger* lebih fokus kepada pembangunan rangkaian rantaian blok terkawal yang lebih sesuai untuk aplikasi yang memerlukan kebolehpercayaan dan kawalan yang lebih ketat. Ia menyokong pelbagai mekanisme konsensus seperti *Raft*, *Practical Byzantine Fault Tolerance* (PBFT) dan *Proof of Elapsed Time* (PoET) yang memberi fleksibiliti kepada pengguna untuk memilih cara transaksi disahkan dan diproses. *Hyperledger* memberikan kebebasan untuk menyesuaikan data dan pengendalian transaksi mengikut keperluan organisasi, yang menjadikannya pilihan utama untuk aplikasi yang memerlukan ketelusan, pematuhan serta keselamatan tanpa mengorbankan privasi. Ia digunakan dalam pelbagai sektor seperti kewangan, rantaian bekalan dan pengurusan identiti serta menyokong bahasa pengaturcaraan seperti Go dan Java.
- iii. *Quorum* - *Quorum* adalah platform rantaian blok yang dibangunkan oleh *JP Morgan* berasaskan *Ethereum*. Ia direka khusus untuk penggunaan dalam sektor industri dan aplikasi yang memerlukan kawalan ketat terhadap privasi dan keselamatan data. Berbeza dengan *Ethereum* yang menggunakan mekanisme konsensus PoS atau PoW, *Quorum* menggunakan *Proof of Authority* (PoA). PoA membolehkan transaksi disahkan oleh pihak yang berautoriti

menjadikan rangkaian yang lebih cepat, cekap dan lebih mudah dikawal. *Quorum* menyokong kontrak pintar yang serasi dengan *Ethereum* dan menggunakan teknologi kriptografi untuk memastikan data transaksi dilindungi di mana hanya pihak yang terlibat sahaja yang dapat melihat transaksi tersebut. Platform ini sangat sesuai untuk aplikasi yang memerlukan ketelusan dan keselamatan data yang tinggi seperti sektor kewangan, kerajaan dan organisasi yang menguruskan maklumat sensitif.

- c. **Jadual 1.2** menunjukkan perbandingan antara 3 platform rangkaian blok utama yang digunakan dalam pembangunan BaaS. Jadual ini bertujuan untuk memberikan gambaran keseluruhan mengenai perbezaan dan kelebihan setiap platform. Jadual ini merangkumi aspek penting seperti jenis platform, mekanisme konsensus dan kelajuan transaksi.

Jadual 1.2: Perbandingan Platform *Ethereum*, *Hyperledger* dan *Quorum*

Aspek	<i>Ethereum</i>	<i>Hyperledger</i>	<i>Quorum</i>
Jenis Platform	Rangkaian blok awam	Rangkaian blok peribadi (perusahaan)	Rangkaian blok peribadi (berasaskan <i>Ethereum</i>)
Mekanisme Konsensus	<i>Proof of Stake</i> (PoS)	Raft, PBFT, PoET	<i>Proof of Authority</i> (PoA), Raft, <i>Istanbul BFT</i>
Kontrak Pintar	Disokong melalui Solidity dan Vyper	Disokong dengan penyesuaian fleksibel	Disokong, serasi dengan <i>Ethereum</i> (Solidity)
Kelajuan Transaksi	15 saat per blok	Bergantung kepada mekanisme konsensus	Lebih pantas daripada <i>Ethereum</i> awam kerana PoA
Skalabiliti	Boleh dipertingkatkan	Boleh disesuaikan mengikut keperluan aplikasi	Lebih pantas berbanding <i>Ethereum</i>
Privasi	Telus	Tinggi dengan kawalan akses yang ketat	Data transaksi boleh tertutup dan hanya boleh dilihat oleh pihak terlibat

Aspek	Ethereum	Hyperledger	Quorum
Keselamatan	Kriptografi dengan jaringan desentralisasi	Kriptografi, bergantung kepada rangkaian peribadi dan mekanisme konsensus	Kriptografi dan lebih selamat melalui PoA
Bahasa Pengaturcaraan	Solidity, Vyper	Go, Java	Solidity
Desentralisasi	Sepenuhnya	Bergantung kepada struktur rangkaian yang ditetapkan	Desentralisasi terhad, berasaskan pihak berkuasa yang dipercayai
Kes Gunaan	DeFi, NFT, dApps	Aplikasi perusahaan	Sektor awam, aplikasi kewangan

1.2 Apa Itu Aplikasi Desentralisasi

1.2.1 Aplikasi desentralisasi (*Decentralized applications*) atau dikenali sebagai dApps ialah program perisian yang beroperasi pada rangkaian blok. dApps berfungsi dalam rangkaian terdesentralisasi yang melibatkan banyak nod, berlainan dengan aplikasi tradisional yang dikawal oleh satu entiti pusat. Struktur ini memastikan bahawa aplikasi lebih selamat, telus dan tidak bergantung kepada satu titik kegagalan. Dalam dApps, semua transaksi direkodkan pada lejar digital rangkaian blok secara kekal yang menjadikannya ideal untuk aplikasi yang memerlukan kepada kepercayaan dan integriti yang tinggi. dApps dibangunkan di atas platform *Ethereum* dan dimanfaatkan dalam pelbagai kegunaan seperti sektor hartanah, pendidikan, logistik dan kewangan.

1.2.2 dApps menggunakan kontrak pintar untuk mengautomasi pelaksanaan peraturan dan tindakan berdasarkan syarat yang telah ditetapkan. Kontrak pintar ini membolehkan operasi dijalankan tanpa campur tangan pihak ketiga, sekali gus dapat meningkatkan efisiensi. Dengan ketelusan dan keselamatan yang ditawarkan, dApps menjadi pilihan utama bagi organisasi yang ingin memanfaatkan teknologi rangkaian blok untuk penyelesaian inovatif. **Rajah 1.4** menerangkan ciri-ciri utama dApps.



Rajah 1.4: Ciri-ciri Aplikasi Desentralisasi (dApps)

1.2.3 Keterangan bagi **Rajah 1.4** adalah seperti berikut:

- a. Desentralisasi - dApps berfungsi dalam rangkaian blok yang terdiri daripada pelbagai nod yang saling berhubung yang tidak bergantung pada pelayan pusat. Struktur ini memastikan data tidak boleh diubah dan di manipulasi oleh satu pihak sahaja. Jika salah satu (1) nod dalam rangkaian gagal atau tidak berfungsi, operasi dApps tetap dapat diteruskan menggunakan nod-nod lain dalam rangkaian.
- b. Keselamatan - Dengan menggunakan teknologi rangkaian blok, dApps mampu meningkatkan tahap keselamatan dalam pelbagai perkhidmatan. Rangkaian blok memastikan data kekal dan tidak boleh diubah suai menggunakan teknik kriptografi dan konsensus automatik yang tersebar. Oleh sebab setiap transaksi dalam dApps dikongsi di antara semua pengguna, pengubahsuaian data adalah mustahil.
- c. Ketelusan - dApps menyediakan rekod transaksi yang telus yang membolehkan pengguna memeriksa kesahihan data tanpa bergantung kepada pihak berkuasa pusat. Ketelusan ini amat penting dalam rangkaian yang teragih bagi memastikan pengguna yakin terhadap kebolehpercayaan sistem.

- d. Automasi Melalui Kontrak Pintar - Sebahagian besar fungsi dApps digerakkan oleh kontrak pintar yang melaksanakan syarat tertentu secara automatik apabila syarat tersebut dipenuhi. Ini dapat menghapuskan keperluan pihak ketiga, menjimatkan masa dan mengurangkan kos.

1.3 Kebolehooperasian Rangkaian Blok

1.3.1 Kebolehooperasian rangkaian blok merujuk kepada keupayaan rangkaian blok untuk berfungsi secara lancar dan berinteraksi dengan sistem atau rangkaian lain. Kebolehooperasian menjadi elemen yang penting untuk memastikan bahawa rangkaian blok dapat berintegrasi dengan pelbagai platform, aplikasi dan infrastruktur yang berbeza. Ini termasuk keupayaan untuk berkomunikasi dan berkongsi data antara rangkaian blok yang berbeza, menyokong penggunaan teknologi sumber serta keserasian aplikasi pada pelbagai rangkaian rangkaian blok dan penyedia awan.

1.3.2 Penggunaan Teknologi Sumber Terbuka (*Open Source*)

- a. Teknologi sumber terbuka (*open source*) merujuk kepada perisian yang kod sumbernya tersedia untuk umum yang membolehkan pengguna mengakses, mengubah suai dan berkongsi kod secara bebas. Pendekatan ini mendorong kepada inovasi kolaboratif memanfaatkan kepakaran global dan menggalakkan ketelusan dalam pembangunan teknologi. Dalam ekosistem rangkaian blok, penggunaan teknologi sumber terbuka sangat meluas kerana ia membolehkan pembangun membina aplikasi dengan kepercayaan yang tinggi dan mengurangkan kos pembangunan.
- b. Pembangunan rangkaian blok *Ethereum*, *Bitcoin Core* dan *Polkadot* menggunakan platform sumber terbuka. Sebagai contoh, *Ethereum* membolehkan pembangun membina rangkaian rangkaian blok awam atau peribadi yang menyokong kontrak pintar dan dApps. *Solidity* merupakan bahasa pengaturcaraan utama di dalam *Ethereum* yang digunakan untuk menulis kontrak pintar untuk mengawal selia transaksi dan interaksi dalam dApps.

- c. Dalam pembangunan BaaS, platform seperti *Quorum* dan *Hyperledger Fabric* sering digunakan sebagai asas untuk menyediakan perkhidmatan rantaian blok kepada organisasi. Kedua-dua teknologi sumber terbuka ini membolehkan pengguna menyesuaikan rantaian blok mengikut keperluan organisasi seperti kontrak pintar, pengurusan nod dan penyimpanan data yang selamat.
- d. Dalam pembangunan API untuk berinteraksi dengan rantaian blok, teknologi sumber terbuka seperti *Web3.js* dan *Ether.js* digunakan secara meluas. *Web3.js* dan *Ether.js* ialah sumber terbuka yang membolehkan pembangun membina antara muka untuk berinteraksi dengan rangkaian *Ethereum*.
- e. Walau bagaimanapun, sistem sumber terbuka mungkin menghadapi cabaran seperti potensi kelemahan keselamatan dan proses penghasilan keputusan yang lebih perlahan disebabkan tadbir urus yang melibatkan banyak pihak. Oleh itu, sesuatu organisasi perlu mengambil kira beberapa perkara penting dalam penggunaan teknologi sumber terbuka untuk pembangunan rantaian blok, antaranya:
 - i. Keselamatan dan ketelusan: Mengutamakan penggunaan kod yang telah disahkan selamat dan telus adalah langkah kritikal. Proses audit dan pemantauan berterusan diperlukan untuk memastikan kod bebas daripada kerentanan.
 - ii. Keberkesanan tadbir urus: Memahami struktur dan proses pengurusan komuniti yang terlibat membantu organisasi mengatur strategi pembangunan dan menetapkan jangka masa yang realistik.

1.3.3 Keserasian Aplikasi pada *Multi-Chain*

- a. Keserasian aplikasi merujuk kepada keupayaan sistem untuk berfungsi merentas pelbagai rangkaian rantaian blok yang membolehkan data dan aset dipindahkan dengan pantas antara rangkaian yang berbeza. Dalam

konteks ini, penggunaan protokol seperti *Polkadot* dan *Cosmos* sangat penting bagi menghubungkan rangkaian yang berlainan. Selain itu, piawaian seperti *Inter-Blockchain Communication* (IBC) digunakan untuk memastikan komunikasi yang konsisten merentas ekosistem yang pelbagai.

- b. Keserasian antara rangkaian ini meningkatkan kebolehan skala sistem, mengurangkan kos urus niaga dan membolehkan pengguna mengakses pelbagai ciri dan fungsi rangkaian blok yang berbeza. Apabila membangunkan aplikasi yang serasi dengan berbilang rangkaian blok, organisasi perlu mempertimbangkan perkara berikut:
 - i. Keserasian rangkaian: Memastikan aplikasi boleh berfungsi dengan lancar merentas pelbagai rangkaian rangkaian blok yang berbeza dengan protokol yang sesuai.
 - ii. Konsistensi dan integriti data: Menggunakan mekanisme konsensus yang sesuai untuk memastikan ketepatan dan konsistensi data yang dipindahkan antara rangkaian blok.

1.3.4 Keserasian Aplikasi pada *Multi-Cloud*

- a. Aplikasi rangkaian blok yang direka untuk beroperasi dalam persekitaran *multi-cloud* memerlukan seni bina *cloud-agnostik* yang fleksibel. Hal ini membolehkan aplikasi beroperasi dengan lancar merentasi pelbagai persekitaran awan. Dengan cara ini, organisasi dapat memanfaatkan kelebihan daripada pelbagai penyedia awan tanpa terikat kepada satu (1) penyedia, sekali gus memastikan keteguhan, kebolehskalaan dan lebih kapasiti. Dalam hal ini, penggunaan *tool* atau kemudahan seperti *Docker* dan *Kubernetes* adalah penting untuk pengurusan dan penyelarasan nod rangkaian blok.

- b. Untuk mengurus beban kerja yang tersebar, aplikasi perlu menggunakan protokol komunikasi merentas awan, teknik konsensus untuk memastikan konsistensi data dan langkah keselamatan yang kukuh. Keserasian merentasi pelbagai persekitaran awan membolehkan organisasi mengurangkan perbelanjaan, mematuhi keperluan serantau dan memastikan ketersediaan tinggi untuk aplikasi berasaskan rangkaian blok. Dalam memastikan kebolehpasaran merentas rangkaian blok, beberapa perkara penting perlu dipertimbangkan bagi memastikan kelancaran proses tersebut:
 - i. Pastikan kebolehpercayaan dan keselamatan rangkaian blok sebelum integrasi dilakukan. Proses penyatuan aset antara rangkaian boleh membawa risiko kebocoran data.
 - ii. Lakukan penilaian yang teliti untuk mengelakkan isu yang mungkin timbul berkaitan kebolehpercayaan semasa fasa pembangunan.

1.4 Keselamatan Data

Keselamatan data ialah aspek yang sangat penting terutamanya apabila melibatkan transaksi dan penyimpanan maklumat sensitif. Bagi organisasi yang menggunakan BaaS, teknologi rangkaian blok menawarkan penyelesaian keselamatan yang kukuh dan terjamin. Data yang dimasukkan ke dalam sistem dilindungi dengan menggunakan pelbagai teknik kriptografi serta struktur desentralisasi yang meminimumkan risiko gangguan atau kebocoran data. Manfaat keselamatan ini bukan sahaja memastikan kerahsiaan dan integriti data, malah meningkatkan kepercayaan dalam penggunaan teknologi ini sekali gus menyokong pematuhan terhadap peraturan keselamatan data yang ketat.

1.4.1 Perlindungan Data dalam Rangkaian Blok

- a. Keselamatan data merujuk kepada perlindungan data daripada ancaman atau akses yang tidak dibenarkan, kebocoran atau pengubahsuaian yang boleh menjejaskan integriti dan privasi maklumat. Dalam konteks teknologi

rantaiian blok, keselamatan data melibatkan beberapa langkah perlindungan untuk memastikan data yang disimpan dan dikendalikan terpelihara, selamat dan terjamin. Berikut merupakan aspek utama keselamatan data dalam rantaiian blok:

- i. Enkripsi (*Encryption*) - Semua data yang disimpan dalam rantaiian blok biasanya dilindungi dengan enkripsi. Ini memastikan bahawa hanya pihak yang mempunyai kunci yang sah boleh mengakses dan membaca data tersebut. Dengan cara ini, walaupun data dicuri atau diakses oleh pihak yang tidak dibenarkan, ia tidak boleh dibaca tanpa kunci yang betul.
- ii. *Hashing* - Hash kriptografi digunakan untuk mengubah setiap transaksi yang berlaku dalam rantaiian blok bagi memastikan bahawa data tidak boleh diubah atau dipalsukan tanpa mengubah seluruh rangkaian rantaiian blok. *Hashing* memberikan bukti bahawa data yang disimpan tidak diubah untuk memastikan integriti data.
- iii. Desentralisasi - Desentralisasi membolehkan setiap nod dalam rantaiian menyimpan salinan data. Ini dapat mengurangkan risiko kehilangan data akibat serangan terhadap satu (1) nod tunggal dan meningkatkan ketahanan sistem.
- iv. Audit dan Pemantauan - Rantaiian blok menyediakan rekod yang tidak boleh diubah atau dipadamkan, menjadikan ia sistem yang sesuai untuk audit dan pemantauan. Setiap perubahan transaksi dalam rantaiian blok direkodkan secara automatik membolehkan setiap aktiviti diteliti dengan mudah dan meningkatkan tahap keselamatan.

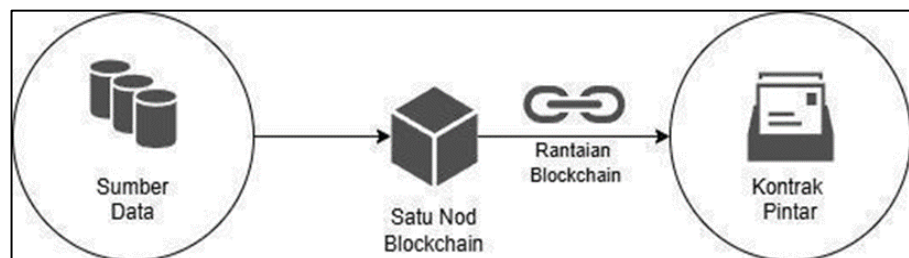
1.4.2 Penyimpanan Data dalam Rantaiian atau Luar Rantaiian

- a. Dalam teknologi rantaiian blok, data boleh disimpan sama ada secara dalam rantaiian blok (*on-chain*) atau luar rantaiian (*off-chain*). Kedua-dua pendekatan ini memainkan peranan penting dalam menentukan cara

maklumat diuruskan, diproses dan disimpan dalam sistem rantaian blok. Pilihan antara penyimpanan pada rantaian atau luar rantaian bergantung kepada keperluan aplikasi seperti tahap keselamatan, privasi dan kebolehskalaan.

i. Penyimpanan Data dalam Rantaian (*On-Chain*)

- a) Maklumat yang disimpan secara langsung pada rantaian blok dirujuk sebagai "Data *On-Chain*". Rantaian blok boleh memastikan ketelusan, keselamatan dan kebolehpercayaan yang tinggi, namun ia mempunyai kelemahan seperti potensi untuk pencerobohan privasi dan kos transaksi yang tinggi. Semua pengguna rangkaian dapat melihat semua data dalam rantaian yang menjadikannya sesuai untuk rekod awam dan aplikasi yang memerlukan ketelusan seperti log transaksi. Walau bagaimanapun, apabila dipertimbangkan berkaitan privasi, storan dalam rantaian mungkin tidak sesuai untuk jenis data yang sensitif atau peribadi seperti maklumat peribadi atau data pengurusan yang sensitif. Rajah 1.5 menerangkan tentang sumber data yang sentralisasi pada rantaian blok.



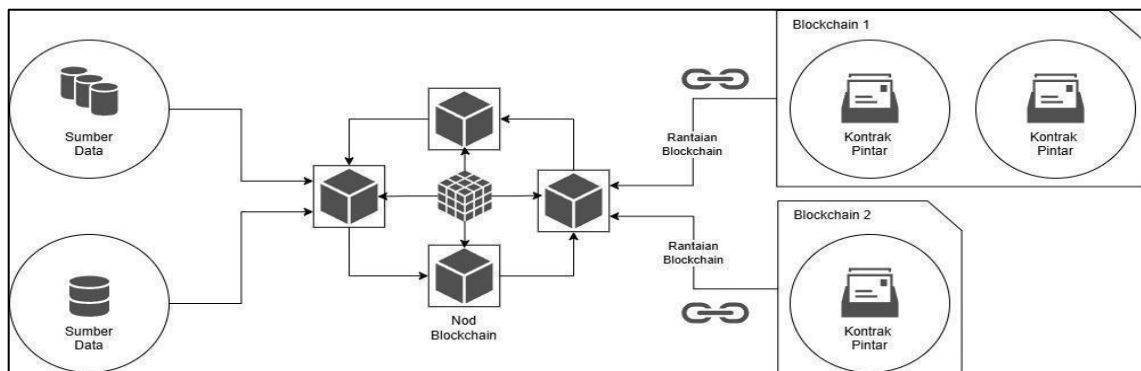
Rajah 1.5: Sentralisasi Data

- b) **Rajah 1.5** menunjukkan aliran data daripada sumber data yang sentralisasi ke dalam satu (1) nod rantaian blok yang kemudian disambungkan melalui rantaian blok kepada kontrak pintar. Sumber data yang sentralisasi merujuk kepada pangkalan data atau sistem yang menyimpan maklumat di satu (1) tempat atau entiti yang terpusat. Data ini diproses dan dimasukkan ke dalam

satu (1) nod rantaian blok yang bertindak sebagai titik akses untuk menyimpan data secara terdesentralisasi. Melalui rantaian blok, data yang telah direkodkan akan dihubungkan ke nod-nod rantaian blok yang lain di mana setiap transaksi atau rekod disimpan dalam bentuk blok dan diikat bersama dalam urutan kronologi. Akhirnya, kontrak pintar digunakan untuk melaksanakan arahan automatik berdasarkan data dalam rantaian blok tanpa memerlukan pengantara.

ii. Penyimpanan Data Luar Rantaian (*Off-Chain*)

- a) Menyimpan data di luar rantaian blok dalam pangkalan data konvensional atau sistem storan terdesentralisasi seperti *Inter-Planetary File System* (IPFS) dikenali sebagai storan luar rantaian. Kaedah ini membantu mengurangkan beban pada rantaian blok daripada jumlah data yang besar yang boleh menjejaskan kelajuan dan kos transaksi yang menjadikan storan luar rantaian lebih murah dan berskala. Oleh kerana data mungkin disulitkan dan diurus secara berasingan daripada lejar awam, ia lebih sesuai untuk maklumat sensitif seperti bukti kelayakan pengguna atau kontrak persendirian. Untuk mengekalkan integriti dan keyakinan, hanya bukti kriptografi atau *hash* data luar rantaian yang biasanya disimpan dalam rantaian. **Rajah 1.6** menerangkan tentang sumber data yang desentralisasi pada rantaian blok.



Rajah 1.6: Desentralisasi Data

- b) **Rajah 1.6** menunjukkan sistem data yang terdesentralisasi di mana pelbagai sumber data disambungkan ke beberapa nod rangkaian blok. Data daripada pelbagai sumber dihantar ke nod yang saling berhubung bagi membentuk rangkaian yang terdesentralisasi. Setiap nod dalam rangkaian memproses dan menyimpan data secara serentak menjadikannya lebih kebal terhadap kegagalan atau serangan kerana tiada satu titik kegagalan (*single point of failure*). Data ini kemudiannya disambungkan melalui rangkaian blok untuk memastikan integriti, keselamatan dan kebolehkesanan. Sistem ini turut menyokong pelbagai kontrak pintar pada rangkaian yang berbeza seperti *Blockchain 1* dan *Blockchain 2* yang membolehkan automasi dan pelaksanaan arahan berdasarkan data dalam rangkaian rangkaian blok.

1.4.3 Bagi mengimbangi penggunaan rangkaian blok secara privasi dan telus, penyimpanan data secara hibrid diimplementasikan bagi memastikan privasi dan ketulenan data. **Jadual 1.3** menunjukkan perbezaan antara penyimpanan data pada rangkaian dan luar rangkaian.

Jadual 1.3: Perbandingan Data pada Rangkaian dan Luar Rangkaian

Aspek	Pada Rangkaian (<i>On-Chain</i>)	Luar Rangkaian (<i>Off-Chain</i>)
Ketelusan	Data akan terlihat kepada pengguna dalam rangkaian	Data tidak akan terlihat dan memerlukan pengesahan
Kos	Mahal disebabkan nilai transaksi dan ruangan blok	Lebih kos efektif kerana tiada nilai transaksi yang melibatkan data berskala besar
Kebolehskalaan	Kadar kebolehskalaan yang terhad bergantung kepada kapasiti rangkaian blok	Kadar kebolehskalaan yang tinggi kerana tiada kebergantungan terhadap kapasiti rangkaian blok
Data Integriti	Tahap integriti data yang tinggi dengan ketulenan dan selamat dengan konsensus rangkaian blok	Bergantung pada penyelesaian storan luar rangkaian (Contoh: IPFS, pangkalan data) tetapi bukti kriptografi (<i>hash</i>) boleh memastikan integriti

Aspek	Pada Rantaian (<i>On-Chain</i>)	Luar Rantaian (<i>Off-Chain</i>)
Privasi	Privasi rendah kerana semua data boleh diakses oleh pengguna rangkaian	Privasi tinggi, boleh menyulitkan data sensitif atau menyimpannya dalam pangkalan data peribadi
Saiz Data	Sesuai untuk data kecil dan kritikal seperti rekod transaksi dan keadaan kontrak pintar	Lebih baik untuk fail besar, media atau rekod terperinci yang tidak sesuai untuk storan rangkaian blok
Sekuriti	Sangat selamat	Bergantung kepada sistem luar rangkaian

1.4.4 Penyimpanan data perlu diberi penekanan kerana ia sangat penting bagi memastikan data yang disimpan selamat. Pemilihan struktur data juga penting bagi memudahkan proses pengurusan data pada sesebuah organisasi. Penyimpanan data yang memerlukan tahap sekuriti yang tinggi seperti maklumat data peribadi boleh disimpan secara hibrid atau sepenuhnya disimpan dalam rangkaian bergantung kepada kesesuaian kes pengguna.

1.5 Standard Penggunaan Rantaian Blok di Malaysia

1.5.1 Standard penggunaan rangkaian blok telah banyak dilakukan kajian bagi memastikan rangkaian blok itu mematuhi standard di setiap negara masing-masing. Kebanyakan kajian berkaitan rangkaian blok masih berjalan kerana adaptasi teknologi rangkaian blok semakin meluas di pelbagai sektor industri. Walau bagaimanapun, sehingga hari ini masih belum ada standard atau garis panduan yang tetap bagi penggunaan rangkaian blok di Malaysia. Namun Kementerian Sains, Teknologi Dan Inovasi (MOSTI) telah mengeluarkan *National Blockchain Roadmap 2021-2025*. *Roadmap* ini menggariskan 20 inisiatif strategik dan 10 program teras yang dipimpin oleh kerajaan dalam tempoh lima tahun berdasarkan 5 blok pembangunan ekosistem utama yang dikenali sebagai CATLE (*Collaboration, Amplifier, Talent, Legal & Governance, and Enablers*).

1.5.2 Ciri-ciri asas rantaian blok yang boleh diguna pakai di Malaysia adalah seperti berikut:

- a. Teknologi Kriptografi dan Keselamatan - Teknologi rantaian blok ialah satu sistem yang menggunakan teknik kriptografi untuk melindungi data. Melalui proses kriptografi, maklumat yang dipindahkan dan disimpan dalam sistem rantaian blok diubah menjadi bentuk yang sukar untuk diinterpretasi tanpa kunci yang betul. Ini memberikan aras keselamatan yang tinggi terhadap data dan transaksi dalam rantaian blok. Di Malaysia, teknologi kriptografi ini boleh diimplementasikan dalam pelbagai sektor termasuk kewangan, perubatan dan logistik untuk meningkatkan keselamatan dan integriti data.
- b. Transaksi Selamat dengan Rantaian Blok - Keselamatan transaksi ialah salah satu ciri utama yang membuat rantaian blok sangat menarik bagi banyak industri. Ini disebabkan oleh cara data disahkan melalui konsensus oleh beberapa nod dalam rangkaian sebelum ia disahkan. Setiap transaksi yang disahkan dicatat dalam blok dan dihubungkan dengan blok sebelumnya yang membentuk satu rantaian yang sukar untuk dimanipulasi. Di Malaysia, penggunaan rantaian blok boleh digunakan dalam pelbagai sektor seperti sektor kewangan, pendidikan dan kesihatan bagi meningkatkan ketelusan, kebolehpercayaan dan keselamatan.
- c. Implementasi Kontrak Pintar - Kontrak pintar adalah program automatik yang dilaksanakan sendiri dengan syarat-syarat perjanjian yang ditulis terus ke dalam kod sumber. Ini mengurangkan keperluan untuk perantara dan mengurangkan kos transaksi. Di Malaysia, kontrak pintar boleh diimplementasikan dalam industri seperti insurans dan sektor hartanah. Sebagai contoh, dalam industri insurans, pembayaran pampasan boleh dilakukan secara automatik apabila semua syarat dalam kontrak dipenuhi bagi mengurangkan risiko penipuan dan memastikan proses yang lebih efisien.
- d. Manfaat Desentralisasi - Desentralisasi ialah konsep utama dalam teknologi rantaian blok di mana setiap nod dalam rangkaian mempunyai

salinan data yang sama dan tiada entiti tunggal yang mengawal keseluruhan sistem. Ini memberikan banyak kelebihan seperti meningkatkan keselamatan, mengurangkan risiko kegagalan dan memastikan ketelusan. Di Malaysia, desentralisasi boleh memainkan peranan penting dalam meningkatkan kepercayaan orang ramai terhadap institusi kewangan dan kerajaan dengan memastikan data yang telus dan tidak dimanipulasi.

- e. Kecekapan Sistem Rantaian Blok - Sistem rantaian blok menawarkan kecekapan yang tinggi dalam pengurusan data dan transaksi. Melalui konsensus yang cepat dan penyimpanan maklumat yang kekal, proses yang biasanya memakan banyak masa dan kos dapat dikurangkan. Sebagai contoh, dalam sektor logistik, rantaian blok boleh digunakan untuk memantau pergerakan barangan dari mula hingga akhir secara automatik. Di Malaysia, ini boleh membantu mengoptimumkan rantai bekalan dan meningkatkan kecekapan operasi syarikat.
- f. Perspektif Keselamatan dalam Dunia Digital - Dalam dunia digital yang semakin berkembang, risiko keselamatan seperti kecurian identiti dan serangan siber semakin meningkat. Rantaian blok menawarkan satu penyelesaian yang dapat membantu mengurangkan risiko ini melalui sokongan teknologi yang menjadi dasar kepada rantaian blok. Dengan menyimpan data dalam blok yang dihubungkan melalui konsensus, sebarang percubaan untuk mengubah data akan segera dapat dikesan dan diatasi. Di Malaysia, teknologi ini boleh membantu memastikan keselamatan data peribadi dan maklumat penting dari ancaman siber.

1.6 Kegunaan Rantaian Blok Dalam Sektor Awam

1.6.1 Teknologi rantaian blok telah berkembang secara pesat dan ianya dapat memberi banyak manfaat kepada sektor awam. Dengan penggunaan teknologi rantaian blok, ia mampu meningkatkan ketelusan, kecekapan dan kepercayaan kepada sektor awam dalam penyimpanan data dalam penyampaian perkhidmatan kepada rakyat.

1.6.2 **Jadual 1.4** memperlihatkan aplikasi teknologi rantaian blok merentas pelbagai sektor. Setiap sektor memanfaatkan ciri unik rantaian blok seperti ketelusan, keselamatan dan kebolehkesanan untuk meningkatkan kecekapan operasi dan kepercayaan pengguna. Jadual ini menghuraikan contoh penggunaan rantaian blok dalam sektor-sektor seperti kewangan, kesihatan, pendidikan dan perkhidmatan awam.

Jadual 1.4: Penggunaan Rantaian Blok dalam Pelbagai Sektor

Ciri-Ciri	Fungsi	Agensi Berpotensi
Teknologi Kriptografi dan Keselamatan	Kewangan, perubatan dan logistik untuk meningkatkan keselamatan dan integriti data.	1. Bank-bank di Malaysia. 2. Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM)
Transaksi Selamat Dengan Rantaian Blok	Transaksi kewangan dapat mengurangkan risiko penipuan dan meningkatkan kepercayaan dalam sistem perbankan.	1. Bank-bank di Malaysia. 2. KKM
Implementasi Kontrak Pintar	Pembayaran automatik apabila semua syarat dalam kontrak dipenuhi, mengurangkan risiko penipuan dan memastikan proses yang lebih efisien.	1. Industri insurans 2. Perkeso 3. Kumpulan Wang Simpanan Pekerja (KWSP)
Manfaat Desentralisasi	Meningkatkan kepercayaan orang ramai terhadap institusi kewangan dan kerajaan dengan memastikan ketelusan data dan tidak dimanipulasi.	1. Kementerian Pendidikan Malaysia (Pengeluaran keputusan dan sijil peperiksaan). 2. Suruhanjaya Syarikat Malaysia (Maklumat syarikat) 3. Lembaga Hasil Dalam Negeri (Maklumat cukai pendapatan) 4. JPK (Merekodkan Pensijilan Kemahiran Malaysia)
Kecekapan Sistem Rantaian Blok	Membantu mengoptimumkan rantai bekalan dan meningkatkan kecekapan operasi organisasi.	1. KKM (Jabatan Farmasi). 2. Pemberian subsidi dan bantuan kerajaan.

Ciri-Ciri	Fungsi	Agensi Berpotensi
Perspektif Keselamatan dalam Dunia Digital	Membantu memastikan keselamatan data peribadi dan maklumat penting daripada ancaman siber.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jabatan Pendaftaran Negara (Maklumat warganegara). 2. Kementerian Pendidikan Malaysia (Maklumat pelajar) 3. Jabatan Imigresen (Maklumat pelancong dan pekerja warga asing)

1.7 Penggunaan Teknologi Rantaian Blok Dalam Sektor Awam Di Luar Negara

1.7.1 Secara global, penggunaan rantaian blok ini dilihat memberi banyak manfaat serta kebaikan. Data yang disimpan dalam rantaian lebih selamat kerana keselamatan yang ada pada teknologi rantaian blok itu sendiri. Banyak negara telah cakna dengan perkara ini seperti United Kingdom yang menggunakan teknologi rantaian blok pada teknologi identiti digital dan pengurusan kontrak pintar. Selain itu, Estonia juga menggunakan teknologi rantaian blok seperti identiti digital pada sektor kesihatan dalam merekod kesihatan pengguna.

1.7.2 **Jadual 1.5** memaparkan pelbagai pelaksanaan teknologi rantaian blok di peringkat antarabangsa. Ia merangkumi contoh-contoh penggunaan rantaian blok oleh negara dalam sektor seperti kewangan, pendidikan dan kesihatan.

Jadual 1.5: Penggunaan Rantaian Blok di Peringkat Antarabangsa

Negara	Industri	Keterangan penggunaan
United Kingdom	Pengurusan Kontrak Pintar dan Identiti Digital	Projek menggunakan kontrak pintar dalam undang-undang kontrak. Fokus pada identiti digital dan pengurusan dokumen.
India	Pendaftaran Tanah	Rantaian blok digunakan dalam projek kebangsaan untuk meningkatkan ketelusan dan kecekapan dalam pendaftaran tanah.
Estonia	Rekod Kesihatan dan Identiti Digital	Digunakan untuk merekod data kesihatan penduduk dengan ketelusan dan keselamatan tinggi.

Negara	Industri	Keterangan penggunaan
Singapura	Perdagangan Global dan Pengesahan Dokumen	Melalui GovTech, Singapura telah melaksanakan platform seperti <i>OpenAttestation</i> , <i>TradeTrust</i> dan <i>TrustDocs</i> untuk menyokong pengesahan dokumen dan perdagangan digital rentas sempadan. Platform ini sudah digunakan dan terbuka kepada integrasi oleh organisasi dan pembangun.
China	Infrastruktur Digital dan Bandar Pintar	Melancarkan Blockchain-based Service Network (BSN) yang merupakan rangkaian rantaian blok nasional untuk menyokong pembangunan bandar pintar dan ekonomi digital negara.
Ethiopia	Pendidikan dan Tauliah Mikro	Membangunkan sistem identiti dan penyimpanan rekod akademik berasaskan rantaian blok Cardano.

BAB 2: PENGENALAN PERKHIDMATAN RANTAIAN BLOK (BLOCKCHAIN) MYGOVBC

2.1 Apa Itu MyGovBC

2.1.1 MyGovBC merupakan salah satu perkhidmatan yang disediakan oleh Jabatan Digital negara kepada Agensi Sektor Awam dengan menggunakan perkhidmatan pengkomputeran awan di MyGovCloud@PDSA. MyGovBC menyediakan penyelesaian berasaskan teknologi rantaian blok bagi membolehkan Agensi Sektor Awam melaksanakan aplikasi digital yang sesuai dengan lebih selamat, telus dan berkesan. Perkhidmatan ini merangkumi keupayaan untuk melaksanakan transaksi digital yang terjamin, penggunaan kontrak pintar, serta pembangunan aplikasi desentralisasi (dApps) secara menyeluruh dan mampan.

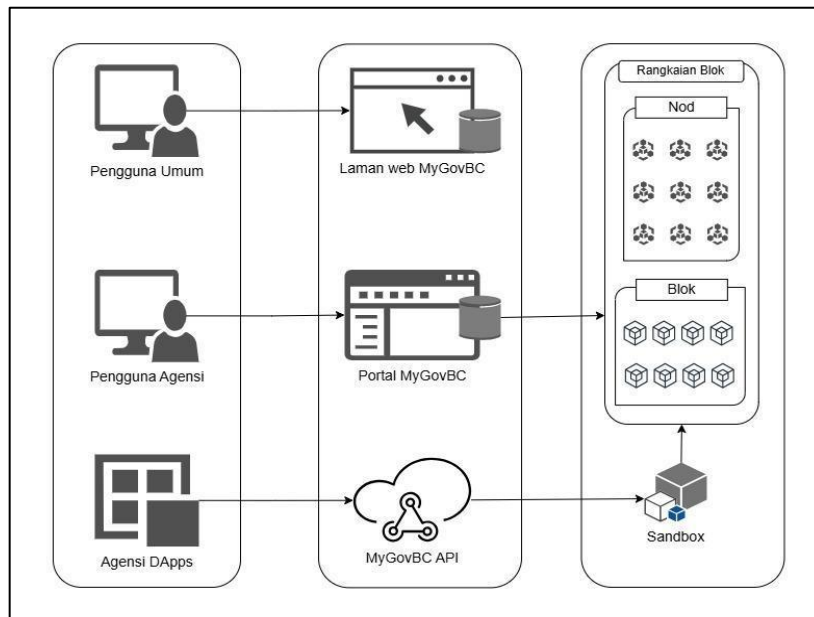
2.1.2 Matlamat utama pelaksanaan MyGovBC adalah untuk:

- a. Menyediakan kemudahan kepada Agensi Sektor Awam dalam menggunakan teknologi rantaian blok tanpa memerlukan pembangunan infrastruktur yang kompleks.
- b. Menjamin keselamatan, ketelusan dan integriti data dalam setiap transaksi yang dilaksanakan oleh agensi Kerajaan.
- c. Meningkatkan kecekapan penyampaian perkhidmatan melalui automasi kontrak pintar dan pemprosesan secara desentralisasi.

2.2 Seni Bina MyGovBC

2.2.1 Seni bina MyGovBC direka bentuk untuk menghubungkan pengguna dengan teknologi rantaian blok bagi memastikan keselamatan dan ketelusan data terpelihara sepanjang proses transaksi dan interaksi sistem. Terdapat dua kategori pengguna utama dalam sistem ini, iaitu pengguna agensi dan pengguna awam, di mana kedua-duanya memainkan peranan khusus dalam menyokong

ekosistem rantai blok yang dibangunkan. **Rajah 2.1** merupakan gambaran Seni Bina MyGovBC.



Rajah 2.1: Seni Bina MyGovBC

2.2.2 Keterangan bagi **Rajah 2.1** adalah seperti berikut:

- a. **Pengguna Awam** - Pengguna awam merujuk kepada individu awam atau pegawai agensi yang tidak berdaftar dalam sistem MyGovBC. Pengguna ini boleh mengakses laman web rasmi MyGovBC untuk menyemak dan mendapatkan maklumat berkaitan transaksi yang direkodkan dalam rangkaian blok. Kaedah mengakses boleh dilakukan dengan mengimbas kod QR atau memasukkan *transaction hash* bagi menyemak status transaksi berkaitan melalui laman web. Laman web ini disediakan secara terbuka dan mudah diakses bagi membolehkan orang awam memperoleh maklumat transaksi dengan pantas, telus dan tanpa sebarang halangan teknikal.
- b. **Pengguna Agensi** - Pengguna agensi merujuk kepada pegawai agensi yang telah berdaftar dalam sistem MyGovBC. Berbeza dengan pengguna awam, pengguna agensi yang mempunyai akaun yang sah dan akaun berdaftar boleh mengakses Portal MyGovBC, iaitu platform khusus yang direka untuk menyokong pelaksanaan dan pengurusan aplikasi rangkaian

blok oleh agensi Sektor Awam. Di dalam portal ini, pengguna agensi dibahagikan kepada dua kategori utama, iaitu Pentadbir Agensi dan Pengguna biasa dan masing-masing mempunyai peranan dan tanggungjawab yang telah ditetapkan. Antara fungsi utama yang boleh dilaksanakan oleh pengguna agensi ialah pendaftaran projek dan kontrak pintar serta penetapan parameter data mengikut keperluan agensi masing-masing. Pengguna agensi juga bertanggungjawab untuk menguji kontrak pintar di persekitaran *Sandbox* bagi memastikan fungsi berjalan dengan lancar sebelum ia diaplikasikan (*deploy*) ke persekitaran sebenar (*production*) MyGovBC. Akses kepada portal ini adalah terhad kepada pengguna agensi yang sah dan berautoriti.

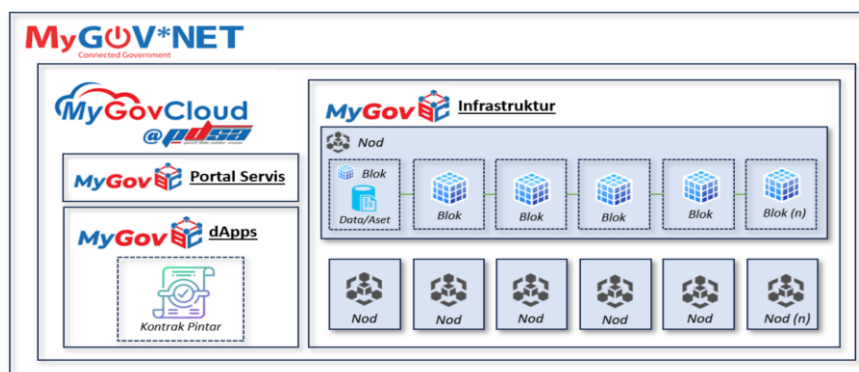
- c. Aplikasi Desentralisasi (dApps) - Aplikasi desentralisasi (dApps) milik agensi akan berinteraksi dengan sistem MyGovBC melalui penggunaan API MyGovBC. API ini membolehkan agensi menjalankan transaksi serta melaksanakan pengujian kontrak pintar dalam persekitaran *Sandbox* sebelum ia dihantar dan diaplikasikan (*deploy*) ke rangkaian blok sebenar. Melalui penggunaan API ini, agensi dapat memastikan setiap kontrak pintar yang dibangunkan adalah stabil, berfungsi dengan baik, dan mematuhi keperluan teknikal sebelum dilaksanakan dalam persekitaran sebenar MyGovBC. Kaedah ini membantu mengurangkan risiko ralat serta meningkatkan keyakinan terhadap keberkesanan pelaksanaannya.
- d. Medium Pengurusan Platform MyGovBC - Terdapat 3 medium yang digunakan untuk pengurusan MyGovBC iaitu Laman Web Rasmi MyGovBC, Portal Perkhidmatan MyGovBC dan MyGovBC API.
- e. Platform MyGovBC - Di persekitaran platform, rangkaian blok MyGovBC berfungsi sebagai pusat penyimpanan transaksi yang selamat, telus dan tidak boleh diubah, yang mengurus melalui struktur nod dan blok. Setiap transaksi atau kontrak pintar yang diluluskan akan melalui proses pengesahan dan pengesahan berperingkat sebelum direkodkan ke dalam blok. Data yang direkodkan adalah bersifat kekal (*immutable*) dan tidak boleh diubah atau dipalsukan, selaras dengan prinsip keselamatan

teknologi rantai blok. Platform MyGovBC juga menyediakan persekitaran *Sandbox* yang membolehkan agensi menguji dan mengesahkan fungsi serta kestabilan kontrak pintar sebelum diaktifkan ke dalam rantai blok sebenar. Langkah ini dapat memastikan hanya kontrak pintar yang stabil, sah dan mematuhi spesifikasi teknikal sahaja akan direkodkan secara rasmi dalam persekitaran MyGovBC.

2.2.3 Secara keseluruhan, seni bina MyGovBC direka bentuk untuk menyokong operasi yang lancar, selamat dan bersepadu antara pengguna awam, agensi sektor awam, kepada aplikasi berasaskan teknologi rantai blok. Dengan memberi penekanan kepada aspek keselamatan, ketelusan dan kecekapan, sistem ini menyediakan sebuah platform yang kukuh dan berdaya tahan bagi pelaksanaan teknologi rantai blok dalam perkhidmatan Kerajaan.

2.3 Infrastruktur MyGovBC

2.3.1 Teknologi MyGovBC memainkan peranan strategik dalam memperkenalkan pendekatan inovatif bagi menyokong agenda pendigitalan Sektor Awam. Pendekatan ini direalisasikan melalui beberapa komponen utama seperti Perkhidmatan Platform MyGovBC, Portal Perkhidmatan MyGovBC, dan Laman Web Rasmi MyGovBC. Setiap komponen ini direka bentuk bagi memacu kecekapan operasi, mempertingkatkan kualiti penyampaian perkhidmatan awam, serta menyokong inisiatif kerajaan dalam mempercepatkan pelaksanaan transformasi digital secara menyeluruh dan berimpak tinggi. Infrastruktur MyGovBC dapat di gambarkan seperti **Rajah 2.2** berikut:



Rajah 2.2: Infrastruktur MyGovBC

2.3.2 Komponen utama teknologi MyGovBC beroperasi sepenuhnya dalam persekitaran rangkaian tertutup MyGovNet dan disokong oleh infrastruktur pengkomputeran awan Kerajaan menerusi perkhidmatan MyGovCloud@PDSA. Persekitaran ini merangkumi 3 komponen teras iaitu:

- a. Portal Perkhidmatan MyGovBC - Membolehkan pengguna mendaftarkan projek, mengurus kontrak pintar, dan mengakses pelbagai perkhidmatan berkaitan rangkaian blok.
- b. dApps MyGovBC - Aplikasi terdesentralisasi yang membolehkan pengurusan dan pelaksanaan kontrak pintar secara langsung melalui antara muka pengguna.
- c. Infrastruktur MyGovBC - Terdiri daripada rangkaian nod dan blok yang berfungsi untuk menyimpan dan memproses data dengan selamat dalam rangkaian blok.

2.3.3 Keseluruhan persekitaran ini dibangunkan untuk memastikan perkhidmatan MyGovBC dalam sektor awam dapat dilaksanakan secara selamat, telus, dan efisien, sejajar dengan keperluan pendigitalan Kerajaan. Berikut adalah perkhidmatan yang disediakan bagi kelancaran pelaksanaan MyGovBC:

- a. Perkhidmatan MyGovBC Sebagai Blockchain as a Service (BaaS)
 - i. MyGovBC menyediakan platform bersepadu yang membolehkan agensi Sektor Awam mengurus dan melaksanakan aplikasi berasaskan rangkaian blok dengan lebih mudah, terurus dan selamat. Dalam konteks MyGovBC, perkhidmatan ini disokong oleh beberapa komponen utama yang beroperasi dalam infrastruktur pengkomputeran awan Sektor Awam, iaitu MyGovCloud@PDSA di antaranya adalah seperti berikut:

- a) Rangkaian - MyGovNet digunakan sebagai rangkaian utama Kerajaan yang menyediakan saluran komunikasi yang selamat untuk pemindahan data bagi menyokong operasi platform MyGovBC.
- b) Platform - *Ethereum Quorum* merupakan platform rangkaian blok yang digunakan dalam Sektor Awam dengan penekanan khusus kepada aspek privasi, kebolehskalaan dan kecekapan operasi.
- c) *Virtual Machine* (VM) - *Virtual Machine* menyediakan persekitaran pengkomputeran maya yang selamat dan terasing bagi melaksanakan kontrak pintar, memproses transaksi, serta menyokong operasi rangkaian blok. Ia memastikan tahap keselamatan, kebolehskalaan dan kecekapan sistem yang tinggi, selaras dengan keperluan aplikasi rangkaian blok dalam Sektor Awam.
- d) Nod - Nod merupakan *Virtual Machine* (VM) yang dibangunkan melalui MyGovCloud@PDSA dan berperanan menyimpan serta memproses data secara terpusat bagi menyokong kestabilan dan kebolehpercayaan platform MyGovBC.
- e) Blok - Blok merupakan unit data asas dalam rangkaian blok yang mengandungi sekumpulan transaksi yang telah disahkan, bersama maklumat penting seperti *hash* blok sebelumnya dan penanda masa (*timestamp*). Setiap blok disusun secara berurutan dan saling berhubung, membentuk satu rangkaian rekod digital yang selamat, telus dan tidak boleh diubah (*immutable*), selaras dengan prinsip utama teknologi rangkaian blok
- f) API - Antara muka pengaturcaraan aplikasi (API) berfungsi sebagai penghubung antara platform MyGovBC dengan aplikasi luaran, membolehkan interaksi dan pertukaran data

dilaksanakan secara selamat dan terurus. Melalui API ini, agensi boleh mendaftar kontrak pintar, menghantar parameter data yang telah disulitkan, serta mengakses maklumat yang direkodkan dalam rantaian blok dan secara tidak langsung ianya menyokong integrasi sistem dengan cekap.

g) VPN - Rangkaian Peribadi Maya (VPN) digunakan untuk menjamin sambungan yang selamat, sulit dan terlindung antara agensi Sektor Awam dan platform MyGovBC. Teknologi ini memastikan bahawa semua komunikasi dan pemindahan data berlaku dalam saluran yang dienkrpsi, sekaligus melindungi integriti serta kerahsiaan maklumat yang dihantar.

ii. Untuk memanfaatkan platform MyGovBC, agensi Sektor Awam juga perlu menyediakan perkara berikut:

a) Set Parameter Data - Agensi perlu menetapkan parameter-parameter yang diperlukan bagi pendaftaran kontrak pintar dalam platform MyGovBC. Pemilihan templat parameter disediakan dalam tiga pilihan, iaitu 2, 4, atau 8 parameter. Sekiranya jumlah parameter melebihi had yang ditetapkan, parameter terakhir dalam templat dan baki selebihnya hendaklah disimpan dalam format JSON bagi memastikan struktur data kekal tersusun, boleh dibaca dan mudah diproses oleh sistem.

b) *Payload* - Parameter yang telah ditetapkan perlu disulitkan menggunakan kunci peribadi agensi, dan set data yang disulitkan ini akan dijadikan *payload* untuk dihantar melalui API. Proses ini memastikan keselamatan, integriti dan kerahsiaan data semasa penghantaran ke platform MyGovBC.

b. Portal Perkhidmatan MyGovBC

i. Portal Perkhidmatan MyGovBC merupakan sebuah platform yang disediakan khusus untuk agensi Sektor Awam bagi menyokong pengurusan aplikasi berasaskan teknologi rantai blok. Portal ini menawarkan pelbagai fungsi yang memudahkan agensi dalam proses pendaftaran akaun, pendaftaran projek dan pengurusan kontrak pintar secara menyeluruh dan teratur melalui platform MyGovBC. Fungsi utama portal perkhidmatan MyGovBC adalah seperti berikut:

a) Daftar Akaun - Fungsi ini memastikan semua pengguna memperoleh akses yang sah dan terurus sebelum menggunakan perkhidmatan MyGovBC. Bagi menjamin kelancaran serta ketertiban dalam pengurusan dan penggunaan platform, 3 peranan utama telah ditetapkan. Setiap peranan mempunyai tanggungjawab khusus dalam memastikan operasi MyGovBC dilaksanakan secara berstruktur dan berkesan. Berikut merupakan 3 peranan utama dalam perkhidmatan MyGovBC:

i) Pentadbir JDN - Bertanggungjawab mengurus dan mengawal akses ke portal perkhidmatan MyGovBC bagi memastikan hanya pengguna yang sah diberikan kebenaran akses. Selain itu, peranan ini turut merangkumi pemantauan penggunaan portal secara berterusan bagi menjamin keselamatan data dan integriti sistem.

ii) Pentadbir Agensi - Merangkumi pentadbir di peringkat Kementerian dan Agensi. Pentadbir agensi di peringkat Kementerian bertanggungjawab memantau transaksi yang dilaksanakan oleh pengguna di kementerian berkenaan serta di semua agensi di bawah seliaannya. Sementara itu, pentadbir agensi di peringkat agensi hanya mempunyai

keupayaan untuk memantau aktiviti pengguna dan transaksi data yang berlaku dalam agensi mereka sahaja.

- iii) Pengguna - Pengguna Agensi yang diberikan kebenaran akses untuk menggunakan perkhidmatan MyGovBC serta menjalankan interaksi terus dengan sistem bagi tujuan pelaksanaan fungsi dan pengurusan berkaitan platform. pelaksanaan fungsi dan pengurusan berkaitan platform.

- b) Daftar Nod - Fungsi ini membolehkan JDN mendaftarkan nod ke dalam rangkaian MyGovBC bagi memastikan setiap nod dalam rangkaian blok dapat berkomunikasi secara lancar dan memproses transaksi dengan cekap. Pendaftaran nod ini adalah penting bagi menjamin penyelarasan operasi, kebolehpercayaan data, serta kecekapan keseluruhan sistem rangkaian blok yang digunakan

- c) Daftar Projek - Fungsi ini membolehkan agensi mendaftarkan projek baharu dalam portal perkhidmatan MyGovBC. Agensi hendaklah mengemukakan maklumat lengkap berkaitan spesifikasi projek serta keperluan teknikal yang diperlukan untuk pendaftaran kontrak pintar di bawah projek tersebut. Sepanjang proses pendaftaran, agensi juga dikehendaki menjawab soal selidik penilaian yang disediakan oleh sistem. Maklumat ini akan digunakan sebagai asas pertimbangan sebelum projek diluluskan. Setelah semua maklumat dihantar, agensi perlu menunggu kelulusan rasmi daripada Pentadbir JDN sebelum boleh meneruskan ke peringkat seterusnya.

- d) Daftar Kod Pintar - Agensi boleh melaksanakan pendaftaran kontrak pintar pada platform perkhidmatan MyGovBC selepas mendapat kelulusan daripada Pentadbir JDN. Agensi hendaklah memasukkan set parameter data yang diperlukan mengikut spesifikasi kontrak pintar yang ingin dibangunkan. Sebaik sahaja

kontrak pintar didaftarkan dan berjaya diaplikasikan (*deploy*) ke persekitaran *sandbox*, sistem akan menjana API secara automatik bagi membolehkan interaksi dan pengujian dilakukan. Pihak agensi juga bertanggungjawab untuk menjalankan ujian terhadap kontrak pintar tersebut dalam persekitaran *sandbox* bagi memastikan ia berfungsi dengan betul dan bebas daripada sebarang ralat. Setelah pengesahan teknikal selesai dan tiada isu dikenal pasti, kontrak pintar tersebut boleh diaplikasikan (*deploy*) ke persekitaran sebenar (*production*) MyGovBC untuk pelaksanaan rasmi.

c. Perkhidmatan Laman Web Rasmi MyGovBC

Portal Perkhidmatan MyGovBC merupakan sebuah memaparkan maklumat penting berkaitan platform MyGovBC, termasuk teknologi rantaian blok dan manfaatnya kepada agensi Sektor Awam. Laman ini turut menyediakan bahagian soalan lazim bagi membantu pengguna memahami fungsi dan proses platform dengan lebih jelas dan menyeluruh. Selain itu, ia juga menyediakan kemudahan semakan data rantaian blok melalui imbasan kod QR atau kod transaksi *hash* yang menyokong akses maklumat secara pantas, telus dan mesra pengguna selaras dengan prinsip keterbukaan teknologi rantaian blok.

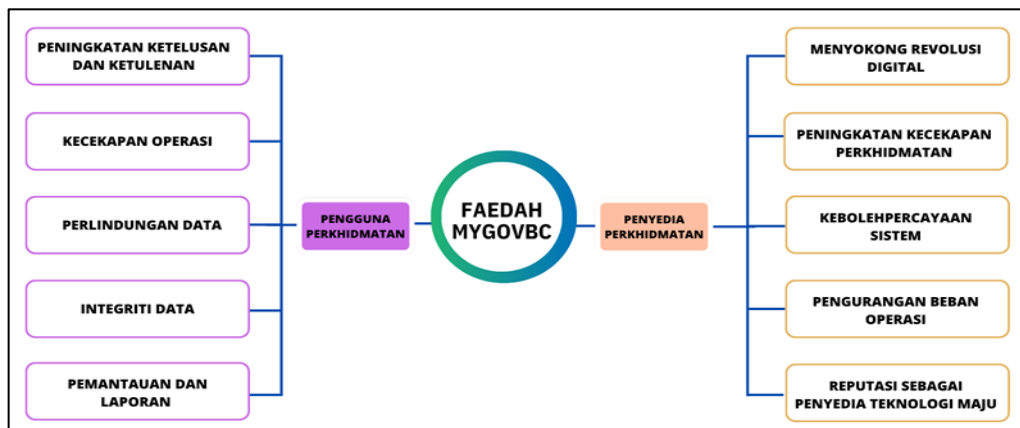
d. Persekitaran *Sandbox*

Perkhidmatan Persekitaran *Sandbox* ialah satu persekitaran ujian yang dibangunkan di atas rantaian blok, yang membolehkan agensi Sektor Awam menguji kontrak pintar dan transaksi tanpa menjejaskan persekitaran pengeluaran sebenar. Melalui persekitaran ini, pengguna dapat menjalankan ujian terhadap kod dan aplikasi dalam keadaan yang terkawal bagi memastikan fungsi dan kestabilan sistem sebelum pelaksanaan ke persekitaran sebenar (*production*) MyGovBC. Perkhidmatan ini menyediakan ruang yang selamat untuk eksperimen, semakan dan pengesahan, sekali gus membantu mengenal pasti sebarang

isu atau kelemahan teknikal di peringkat awal. Ia juga membolehkan proses pembetulan dilakukan dengan berkesan tanpa menjejaskan keseluruhan operasi rangkaian dan seterusnya meningkatkan tahap jaminan kualiti sistem yang dibangunkan.

2.4 Faedah Perkhidmatan MyGovBC

2.4.1 Platform MyGovBC memberikan nilai strategik yang signifikan kepada agensi Sektor Awam sebagai pengguna perkhidmatan, dan kepada JDN sebagai penyedia perkhidmatan. Ia memperkasa penyampaian perkhidmatan digital yang lebih cekap, selamat, dan bersepadu, sejajar dengan aspirasi pendigitalan Sektor Awam negara. **Rajah 2.3** memperincikan nilai tambah bersama yang terhasil daripada hubungan sinergi di antara pengguna perkhidmatan dan penyedia perkhidmatan.



Rajah 2.3: Faedah Perkhidmatan MyGovBC

2.4.2 Keterangan bagi **Rajah 2.3** adalah seperti berikut:

- a. Penggunaan Perkhidmatan (Agensi Sektor Awam)
 - i. Peningkatan Ketelusan dan Ketulenan - Teknologi rangkaian blok meningkatkan ketelusan dan ketulenan transaksi melalui pengesahan terbina dalam yang sukar dimanipulasi, memperkukuh integriti pentadbiran dan pengurusan data.

- ii. Kecekapan Operasi - Sistem automasi meningkatkan kecekapan operasi dengan merasionalisasi permohonan dan pengurusan perkhidmatan rantaian blok, seterusnya mengurangkan birokrasi, mempercepatkan proses, dan menjimatkan kos pentadbiran.
 - iii. Perlindungan Data - Teknologi rantaian blok menyediakan lapisan keselamatan yang kukuh terhadap manipulasi data, kebocoran maklumat dan serangan siber, melalui ciri-ciri integriti, ketelusan, serta keupayaan penyimpanan data yang tidak boleh diubah (*immutable*).
 - iv. Integriti Data - Rantaian blok memastikan integriti data melalui penyimpanan maklumat yang tidak boleh diubah, dipadam atau dimanipulasi, sekali gus mengekalkan ketulenan rekod secara konsisten.
 - v. Pemantauan dan Laporan - Platform ini membolehkan pemantauan dan penyelenggaraan perkhidmatan rantaian blok secara lebih efektif dan sistematik, termasuk penyediaan laporan komprehensif yang boleh diakses pada bila-bila masa bagi menyokong pembuatan keputusan yang lebih tepat dan berinformasi.
- b. Penyedia Perkhidmatan (Jabatan Digital Negara)
- i. Menyokong Revolusi Digital - Menerusi teknologi rantaian blok, platform ini mempercepatkan transformasi digital Sektor Awam selaras dengan aspirasi Kerajaan Malaysia.
 - ii. Peningkatan Kecekapan Perkhidmatan - Sistem automasi dan keupayaan pelaporan yang komprehensif memudahkan JDN dalam melaksanakan pemantauan, penyelenggaraan serta pengemaskinian platform secara berkala, bagi memastikan perkhidmatan sentiasa berada dalam keadaan optimum dan beroperasi dengan lancar.

- iii. Kebolehpercayaan Sistem - Dengan tahap integriti dan ketahanan data yang tinggi, JDN dapat menjamin penyampaian perkhidmatan yang selamat, stabil dan berkualiti tinggi, sekali gus memenuhi keperluan Agensi Sektor Awam dengan tahap keselamatan dan prestasi operasi yang optimum.
- iv. Pengurangan Beban Operasi - Automasi dalam pengurusan sistem serta peningkatan kecekapan operasi membolehkan JDN mengurangkan kebergantungan kepada proses manual, sekali gus menjimatkan masa, mengoptimumkan penggunaan tenaga kerja, dan mengurangkan kos operasi secara keseluruhan.
- v. Reputasi Sebagai Penyedia Teknologi Maju - Melalui Platform MyGovBC, JDN memperkukuh kedudukan sebagai penyedia perkhidmatan teknologi digital yang inovatif, selamat dan mesra pengguna, sekali gus meningkatkan keyakinan agensi serta memperteguh imej sebagai peneraju transformasi digital Sektor Awam.

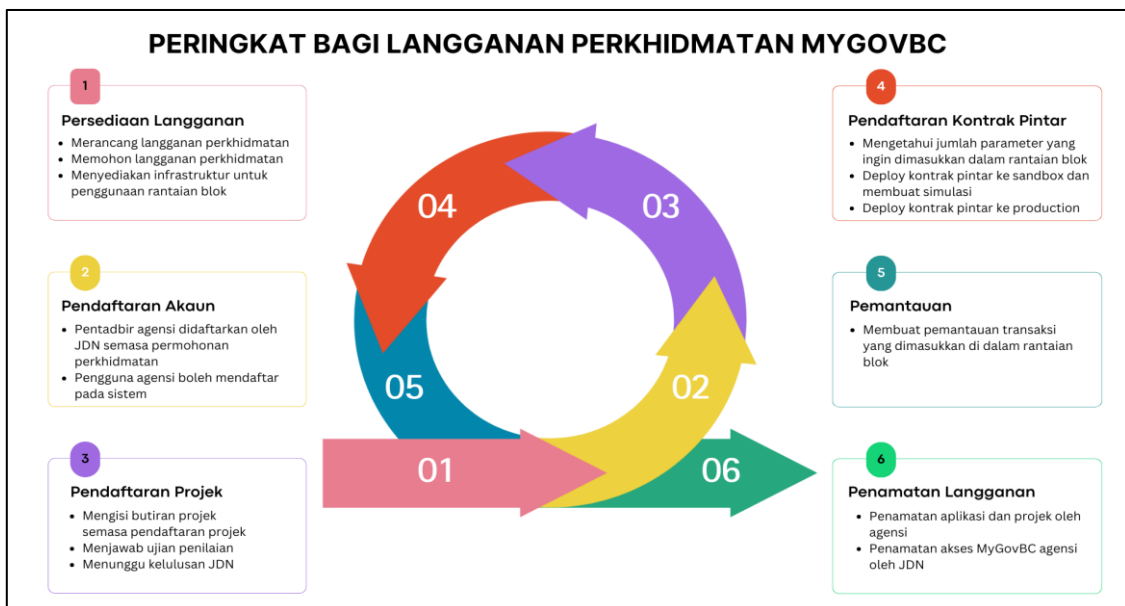
BAB 3: LANGGANAN PERKHIDMATAN MYGOVBC

3.1 Pengenalan

3.1.1 Bab ini bertujuan untuk memberikan panduan kepada agensi Sektor Awam mengenai langkah-langkah yang perlu dilaksanakan semasa melanggan perkhidmatan MyGovBC. Panduan ini merangkumi keseluruhan fasa langganan yang bermula daripada persediaan awal hingga ke fasa penamatan dan dilaksanakan secara sistematik dan teratur bagi menjamin keselamatan serta keberkesanan penggunaan perkhidmatan tersebut.

3.2 Peringkat Langganan Perkhidmatan MyGovBC

3.2.1 Agensi yang berminat boleh mengemukakan permohonan kepada pihak pengurusan JDN untuk melanggan perkhidmatan MyGovBC. Setiap permohonan akan diproses melalui beberapa peringkat langganan, seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 3.1**.



Rajah 3.1: Peringkat Langganan Perkhidmatan MyGovBC

3.3 Fasa Langganan

3.3.1 Terdapat 3 fasa langganan di dalam perkhidmatan MyGovBC iaitu:

a) Fasa Persediaan

- i. Pada fasa ini, Agensi hendaklah merancang serta menilai keperluan penggunaan teknologi rantaian blok dalam penyampaian perkhidmatan mereka. Matlamat utama pelaksanaan teknologi ini adalah untuk meningkatkan ketelusan, memperkemaskan proses kerja, serta memperkukuh keselamatan data dan kebolehcapaian maklumat. Agensi juga perlu menetapkan matlamat yang jelas dan menilai kesesuaian teknologi rantaian blok berdasarkan konteks perkhidmatan yang ditawarkan. Dengan merangka objektif yang strategik, agensi dapat memastikan penggunaan rantaian blok membawa manfaat yang signifikan serta menyumbang kepada peningkatan keberkesanan dan ketelusan operasi.
- ii. Berikut merupakan aktiviti yang terlibat:
 - a. Merancang Langganan Perkhidmatan
 - i) Mengenal pasti sistem atau aplikasi Agensi yang berpotensi untuk diintegrasikan dengan teknologi rantaian blok, selaras dengan perkhidmatan yang ditawarkan.
 - ii) Mendapatkan khidmat nasihat daripada pasukan JDN sebelum melanggan perkhidmatan MyGovBC untuk memastikan pelaksanaan adalah sejajar dengan objektif strategik Agensi.
 - iii) Merancang projek-projek yang akan dilaksanakan melalui platform MyGovBC dengan teliti untuk memastikan spesifikasi setiap projek adalah bersesuaian dan tidak

melebihi kapasiti platform MyGovBC untuk menampung kontrak pintar yang dirancang.

- iv) Mengenal pasti keperluan infrastruktur Agensi yang perlu disediakan sebelum melanggan perkhidmatan MyGovBC.
- b. Melaksanakan Pengurusan Risiko - Mengenal pasti keperluan utama Agensi, termasuk potensi serta kategori risiko yang boleh memberi kesan kepada operasi dan proses penyampaian perkhidmatan.
 - c. Memohon Langganan Perkhidmatan - Agensi perlu mengemukakan permohonan rasmi yang disertakan bersama surat daripada Ketua Jabatan melalui e-mel, serta senarai nama pentadbir agensi kepada JDN. Kelulusan daripada pihak JDN perlu diperolehi terlebih dahulu sebelum agensi boleh melanggan perkhidmatan.
 - d. Menyediakan Infrastruktur Untuk Penggunaan Rantaian Blok
 - i) Agensi perlu peka terhadap keperluan semasa melanggan penggunaan teknologi rantaian blok, serta memastikan kesiapsiagaan daripada segi infrastruktur yang bersesuaian bagi menyokong pelaksanaannya.
 - ii) Aplikasi atau sistem Agensi yang akan diintegrasikan dengan rantaian blok perlu disediakan dengan keupayaan untuk menjana *payload* dan menyediakan API bagi memastikan sambungan yang lancar dengan rangkaian rantaian blok.
 - iii) Sekiranya Agensi belum mempunyai aplikasi untuk penjanaan *payload* dan penyediaan API yang diperlukan

bagi integrasi dengan rantai blok, Agensi hendaklah membangunkan aplikasi tersebut terlebih dahulu.

- iv) Agensi adalah bertanggungjawab sepenuhnya terhadap pengurusan akaun pengguna, data, kontrak pintar, serta integrasi API yang berkaitan.
- e. Mewujudkan Tadbir Urus Perkhidmatan
- i) Merangka mekanisme tadbir urus yang cekap dan teratur bagi memastikan pemantauan penggunaan perkhidmatan dapat dilaksanakan secara optimum.
 - ii) Peningkatan Kecekapan Perkhidmatan - Sistem automasi dan keupayaan pelaporan yang komprehensif memudahkan JDN dalam melaksanakan pemantauan, penyelenggaraan serta pengemaskinian platform secara berkala, bagi memastikan perkhidmatan sentiasa berada dalam keadaan optimum dan beroperasi dengan lancar.

3.3.2 Fasa Pengoperasian Perkhidmatan MyGovBC

Pada peringkat ini, Agensi bertanggungjawab untuk mewujudkan, mengurus dan memantau akaun serta pengoperasian perkhidmatan rantai blok mengikut kesesuaian dan keperluan penggunaan di peringkat agensi masing-masing. Berikut merupakan antara aktiviti yang terlibat:

- a. Mendapatkan Akaun Langgan
 - i. Akaun langgan hanya dibenarkan kepada pengguna yang sah dan berdaftar. Terdapat dua peringkat akaun bagi pentadbir agensi iaitu peringkat kementerian dan agensi. Pentadbir agensi peringkat kementerian bertanggungjawab untuk mengurus dan memantau aktiviti pengguna dan transaksi dalam kementerian serta agensi-

agensi di bawah kementerian tersebut. Pentadbir agensi peringkat agensi hanya mempunyai akses untuk mengurus dan memantau aktiviti pengguna serta transaksi yang berlaku dalam agensi mereka sahaja.

- ii. Pengguna yang berada di bawah sesuatu agensi boleh memohon kelulusan akses bagi penggunaan portal MyGovBC melalui pentadbir agensi peringkat kementerian atau pentadbir agensi peringkat agensi, tertakluk kepada struktur kawalan akses yang ditetapkan oleh organisasi masing-masing.
- iii. Setelah permohonan langganan perkhidmatan MyGovBC diluluskan, pihak JDN akan mendaftarkan akaun bagi pentadbir agensi berdasarkan senarai nama yang telah dikemukakan semasa permohonan dibuat. Pentadbir agensi yang telah didaftarkan akan menerima e-mel rasmi daripada JDN yang mengandungi maklumat akaun dan arahan lanjut berkaitan akses ke sistem.

b. Mendaftar Projek

- i. Pihak Agensi hendaklah menyediakan butiran lengkap berkaitan projek yang ingin dilanggan melalui rangkaian blok bagi tujuan pendaftaran projek di portal MyGovBC.
- ii. Pihak agensi diwajibkan untuk melengkapkan soal selidik yang disediakan sebagai sebahagian daripada proses pendaftaran projek di portal MyGovBC.
- iii. Selepas projek didaftarkan, pihak agensi perlu menunggu proses semakan dan kelulusan oleh pentadbir JDN sebelum projek dapat diteruskan dalam sistem MyGovBC.

c. Mendaftar Kontrak Pintar

- i. Pihak Agensi hendaklah memahami secara terperinci parameter yang akan dimasukkan ke dalam rangkaian blok melalui penggunaan kontrak pintar. Di dalam portal MyGovBC, terdapat 3 templat kontrak pintar disediakan bagi kegunaan pihak Agensi dan pengguna. Agensi bertanggungjawab untuk mengenal pasti kesesuaian templat kontrak pintar yang akan digunakan, berdasarkan jenis maklumat yang ingin dimasukkan ke dalam rangkaian rangkaian blok. Kategori templat kontrak pintar yang disediakan adalah seperti berikut:
 - a. Templat 2 Parameter Kontrak Pintar.
 - b. Templat 4 Parameter Kontrak Pintar.
 - c. Templat 8 Parameter Kontrak Pintar.
- ii. Sekiranya jumlah parameter data melebihi kapasiti yang ditetapkan oleh templat kontrak pintar, baki parameter termasuk yang terakhir perlu disimpan dalam format JSON bagi memastikan struktur data kekal teratur dan boleh diproses secara efisien.
- iii. Pihak Agensi hendaklah melaksanakan penyebaran (*deploy*) kontrak pintar ke persekitaran *Sandbox* terlebih dahulu bagi tujuan pengujian dan pengesahan fungsi. Setelah disahkan tiada sebarang isu dalam persekitaran tersebut, agensi boleh meneruskan penyebaran (*deploy*) kontrak pintar ke persekitaran produksi MyGovBC.
- iv. API akan dijana secara automatik sebaik sahaja kontrak pintar berjaya didaftarkan dan disebar. Maklumat terperinci berkaitan API, termasuk kemudahan untuk pengujian simulasi, akan turut disediakan bagi tujuan rujukan dan pelaksanaan lanjut.
- v. Pihak Agensi perlu menyediakan *payload* yang mengandungi parameter data yang telah disulitkan menggunakan kunci peribadi (*private key*), bagi memastikan tahap keselamatan yang tinggi

sebelum penghantaran dilakukan melalui API MyGovBC ke nod rangkaian untuk tujuan pengesahan dan pemprosesan selanjutnya.

- d. Melaksanakan Sandaran (*Backup*) atau Pemulihan (*Restore*)
 - i. Menyediakan sandaran data yang teratur bagi menjamin kesinambungan operasi sistem sekiranya berlaku gangguan atau kehilangan data.
 - ii. Pemulihan sistem akan dilaksanakan dengan menggunakan data blok daripada fail sandaran sekiranya berlaku gangguan perkhidmatan atau *downtime* bagi memastikan integriti dan kesinambungan sistem terpelihara.
- e. Melaksanakan Migrasi Data (Jika Berkaitan) - Melaksanakan proses migrasi data dengan selamat sekiranya agensi memerlukan pemindahan keseluruhan data sedia ada ke MyGovBC.
- f. Menyediakan Dokumentasi
 - i. Pihak Agensi bertanggungjawab menyediakan dokumentasi perisian seperti dokumen integrasi sistem agensi, manakala pihak JDN akan menyediakan dokumen integrasi MyGovBC sebagai rujukan dan panduan agensi.
 - ii. Dokumentasi ini akan digunakan sebagai rujukan dalam sesi latihan bagi pentadbir baharu dan bagi memastikan pengurusan sistem dapat dilaksanakan secara teratur dan efisien.

3.3.3 Fasa Penamatan Langganan

Pada peringkat ini, proses penamatan perkhidmatan perlu dilaksanakan secara teratur dengan memastikan keselamatan data dipelihara dan pematuhan terhadap peraturan yang berkaitan dipatuhi. Setelah projek ditamatkan, data

yang telah direkodkan masih boleh diakses dan disemak melalui rantaian blok menggunakan laman web semakan yang disediakan. Bagi memastikan kontrak pintar ditamatkan sepenuhnya, pelaksanaan aktiviti penamatan perlu melibatkan kerjasama antara JDN selaku pentadbir sistem dan pihak agensi selaku pentadbir agensi serta pengguna. Aktiviti utama yang perlu dilaksanakan pada peringkat ini adalah seperti berikut:

- a. Penamatan Aplikasi dan Projek
 - i. Pihak Agensi bertanggungjawab untuk melaksanakan penamatan kontrak pintar yang berkaitan dengan projek dalam aplikasi desentralisasi (dApps) masing-masing. Proses ini bertujuan untuk memastikan kontrak pintar berkenaan di nyahaktif sepenuhnya serta menghalang sebarang transaksi baharu daripada dilakukan melalui kontrak pintar tersebut.
 - ii. Data yang telah direkodkan dalam rantaian blok akan kekal secara kekal dan tidak boleh diubah atau dipadam. Bagi data yang disimpan oleh pihak Agensi di luar rantaian blok, menjadi tanggungjawab Agensi untuk melaksanakan pelupusan atau sanitasi data tersebut selaras dengan dasar keselamatan maklumat dan pematuhan peraturan yang berkenaan.
- b. Penamatan Akses MyGovBC - Pihak JDN bertanggungjawab untuk menutup akses pengguna dan agensi kepada platform MyGovBC bagi memastikan kawalan keselamatan dan integriti sistem selepas penamatan perkhidmatan.
- c. Pengesahan Penamatan Perkhidmatan
 - i. Pihak JDN bertanggungjawab untuk memeriksa log aktiviti sistem dan rekod sambungan API bagi mengesahkan bahawa tiada interaksi lanjut daripada pihak agensi dengan API MyGovBC selepas tarikh rasmi penamatan perkhidmatan.

- ii. Pihak JDN bertanggungjawab memantau aktiviti transaksi projek di *Dashboard* bagi agensi-agensi yang telah menamatkan perkhidmatan MyGovBC. Tujuan ini adalah untuk memastikan tiada kemasukan transaksi baharu selepas tempoh langganan berakhir, selaras dengan keperluan pematuhan dan keselamatan sistem.

BAB 4: PENGURUSAN DAN PENGOPERASIAN MYGOVBC

4.1 Pengenalan

4.1.1 Pengurusan pelaksanaan perkhidmatan MyGovBC merupakan aspek penting yang dilaksanakan oleh Agensi Kerajaan dan JDN bagi memastikan pelaksanaannya berjalan secara selamat, teratur, serta mematuhi peraturan yang berkuat kuasa dari semasa ke semasa, selaras dengan persempadanan peranan dan tanggungjawab masing-masing.

4.2 Peranan dan Tanggungjawab

4.2.1 Ketua Jabatan

- a. Memastikan pengguna memahami keperluan untuk mengurus dan melaksana perkhidmatan rantaian blok seperti yang dinyatakan dalam Garis Panduan Perkhidmatan Rantaian Blok (*Blockchain*) MyGovBC.
- b. Memastikan semua keperluan sumber organisasi (sumber kewangan, sumber manusia dan perlindungan keselamatan) untuk melaksana dan mengoperasi perkhidmatan rantaian blok yang menggunakan platform MyGovBC adalah mencukupi.

4.2.2 Ketua Pegawai Digital (*Chief Digital Officer, CDO*)

- a. Membantu Ketua Jabatan dalam melaksanakan tugas-tugas yang melibatkan pengurusan pelaksanaan rantaian blok agensi yang menggunakan platform MyGovBC.
- b. Menentukan keperluan pengurusan dan pengoperasian perkhidmatan rantaian blok yang menggunakan platform MyGovBC bagi menambah baik perkhidmatan agensi.

4.2.3 Pengurus ICT

Pengurus ICT adalah Pengarah Bahagian Teknologi Maklumat atau Ketua Seksyen Teknologi Maklumat yang berperanan seperti berikut:

- a. Melaksanakan pemantauan keberhasilan pelaksanaan perkhidmatan rantaian blok Agensi yang menggunakan platform MyGovBC.
- b. Melaporkan prestasi perkhidmatan rantaian blok Agensi secara berkala kepada CDO.
- c. Memastikan perkhidmatan rantaian blok Agensi yang disediakan adalah selamat dan diyakini oleh pengguna.

4.3 Pengurusan Operasi MyGovBC

4.3.1 Jabatan Digital Negara

- a. JDN adalah penyedia infrastruktur perkhidmatan MyGovBC dan berikut adalah di antara peranan dan tanggungjawab yang dilaksanakan:
 - i. Mengawas dan menetapkan dasar berkaitan dengan penggunaan teknologi rantaian blok dalam Sektor Awam.
 - ii. Membangun dan menambah baik platform MyGovBC secara berterusan bagi memastikan ia sentiasa relevan serta memenuhi keperluan semasa pengguna Sektor Awam.
 - iii. Mengurus dan menyelaras operasi Portal MyGovBC dengan menyediakan kawalan akses yang bersesuaian dengan keperluan fungsi, tahap kebertanggungjawaban, dan piawaian keselamatan yang ditetapkan.

- iv. Menyediakan dokumentasi teknikal bagi membantu Agensi menyambungkan API aplikasi Agensi kepada API MyGovBC.
- v. Menyediakan latihan berkaitan dengan penggunaan platform MyGovBC kepada agensi-agensi kerajaan yang memerlukan.
- vi. Menguatkuasakan standard keselamatan dan privasi yang komprehensif bagi memastikan perlindungan data yang digunakan dalam platform MyGovBC.
- vii. Menyediakan sokongan teknikal kepada agensi-agensi kerajaan bagi memastikan penggunaan platform MyGovBC berjalan lancar.
- viii. Melaksanakan pemantauan dan penilaian prestasi penggunaan platform MyGovBC serta menyediakan laporan kepada pihak yang berkepentingan.

4.3.2 Agensi

- a. Pengguna portal MyGovBC merupakan pengguna yang berdaftar yang melaksanakan pengoperasian perkhidmatan rantaian blok. Berikut adalah di antara peranan dan tanggungjawab pengguna portal MyGovBC dalam konteks penggunaan platform MyGovBC:
 - i. Memanfaatkan platform secara optimum bagi mengakses dan menggunakan perkhidmatan rantaian blok yang disediakan. Di samping itu juga pengguna Portal MyGovBC hendaklah mengurus projek yang telah didaftarkan melalui pelaksanaan kontrak pintar, pemantauan transaksi, serta pengendalian blok data, dan memastikan kemudahan untuk menjana payload serta API disediakan melalui aplikasi agensi.

- ii. Memastikan pematuhan terhadap semua dasar, peraturan dan garis panduan yang ditetapkan semasa menggunakan platform MgGovBC bagi menjamin setiap tindakan yang dilaksanakan adalah selaras dengan objektif projek dan matlamat agensi.
- iii. Memastikan keselamatan data dan privasi terpelihara ketika mengendalikan data dengan memberikan akses hanya kepada pengguna yang sah, serta melindungi maklumat daripada sebarang akses tanpa kebenaran.
- iv. Melaporkan sebarang masalah teknikal kepada pentadbir Agensi atau pentadbir JDN untuk tindakan susulan selaras dengan prosedur yang ditetapkan. Laporan hendaklah disertakan dengan maklumat terperinci mengenai isu yang dihadapi, termasuk langkah-langkah yang telah diambil sebelum masalah berlaku. Sebarang isu teknikal boleh dikemukakan melalui halaman aduan yang disediakan di laman web rasmi MyGovBC atau menerusi portal MyGovBC.

4.3.3 Pengguna Portal MyGovBC

- a. Pengguna awam merujuk kepada individu, termasuk orang awam atau pegawai kerajaan, yang tidak memiliki akaun dalam sistem MyGovBC tetapi memerlukan akses bagi tujuan pengesahan maklumat. Berikut adalah di antara peranan dan tanggungjawab pengguna awam dalam konteks penggunaan platform MyGovBC:
 - i. Pengguna awam boleh mengakses maklumat, data atau aset dalam MyGovBC melalui laman web rasmi yang disediakan. Mereka juga boleh memeriksa transaksi dalam sistem dengan mengimbas kod *Quick Response* (QR) atau memasukkan *transaction hash* bagi tujuan pengesahan maklumat. Kemudahan ini membolehkan pengguna awam menilai ketelusan data yang disimpan dalam rangkaian blok tanpa memerlukan akses khas atau log masuk ke dalam sistem.

- ii. Sekiranya pengguna awam menghadapi sebarang isu teknikal semasa mengakses laman web MyGovBC, aduan boleh dikemukakan melalui halaman aduan yang disediakan di laman web tersebut. Maklum balas ini membolehkan pihak bertanggungjawab mengenal pasti dan menyelesaikan masalah dengan lebih cekap dan berkesan.

BAB 4: PENUTUP

Garis panduan ini dibangun sebagai inisiatif strategik untuk menyokong pelaksanaan transformasi digital Sektor Awam secara menyeluruh, mampan dan bertanggungjawab. Garis panduan ini bertujuan untuk memastikan penggunaan teknologi rantaian blok dilaksanakan dengan menitikberatkan prinsip ketelusan, keselamatan dan integriti, sejajar dengan aspirasi Kerajaan dalam memperkasa tadbir urus digital negara. Ia menyediakan panduan berstruktur kepada agensi Kerajaan bagi membolehkan pelaksanaan teknologi rantaian blok secara sistematik dan berimpak tinggi.

Pendekatan ini dijangka dapat meningkatkan kecekapan operasi, memperkukuh kolaborasi rentas agensi, serta mempertingkatkan keberkesanan penyampaian perkhidmatan awam yang lebih responsif, inovatif dengan berteraskan teknologi. Keberhasilan pelaksanaan teknologi ini menuntut komitmen berterusan dan kerjasama strategik yang erat di antara JDN dan agensi Kerajaan, bagi memastikan inisiatif ini dapat berperanan sebagai pemangkin utama dalam mentransformasikan landskap pentadbiran dan penyampaian perkhidmatan Sektor Awam secara holistik dan berdaya tahan.

Sehubungan itu, agensi Kerajaan hendaklah menjadikan Garis Panduan ini sebagai rujukan utama ketika menggunakan perkhidmatan rantaian blok (MyGovBC). Pengemaskinian dokumen ini akan dilaksanakan dari semasa ke semasa mengikut keperluan.