

KEMENTERIAN SUMBER ASLI, ALAM SEKITAR DAN PERUBAHAN IKLIM

JABATAN PENGAIRAN DAN SALIRAN

1. PROGRAM RAMALAN DAN AMARAN BANJIR NEGARA

FAKTA UTAMA

Pelaksanaan Fasa 1 2015 - 2024		Peruntukan RM145 Juta	3 Lembangan Sungai Utama
Mesyuarat Khas Jawatankuasa Bantuan Bencana pada 3 Januari 2014		Peruntukan Program Ramalan dan Amaran Banjir Negara Fasa 1 yang disalurkan kepada Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia	- Sungai Kelantan - Sungai Terengganu - Sungai Pahang
Matlamat Program	Membantu Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) Malaysia untuk menyediakan perkhidmatan ramalan dan amaran banjir yang efektif dan berkesan kepada orang awam bagi meminimumkan impak sosial dan ekonomi disebabkan oleh banjir.		
Objektif Program	- Membangunkan sistem yang berupaya meramal kejadian banjir monsun tujuh hari lebih awal berdasarkan data ramalan cuaca dari Jabatan Meteorologi Malaysia. - Meningkatkan keupayaan sistem amaran dan hebahan banjir monsun dari enam jam kepada dua hari lebih awal kepada agensi berkepentingan dan penduduk yang terlibat dengan banjir. - Meningkatkan ketepatan amaran banjir monsun dengan mengurangkan perbezaan ramalan dan sebenar iaitu aras air lebih satu meter kepada kurang 0.5 meter.		

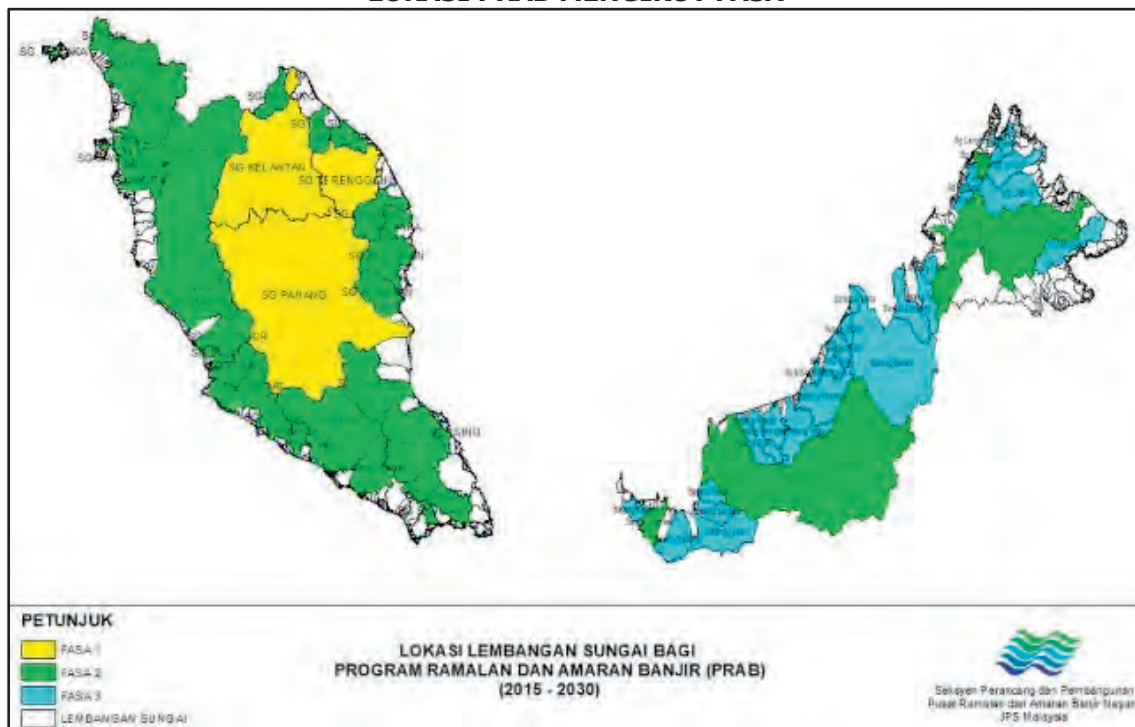
1. LATAR BELAKANG

1.1. Program Ramalan dan Amaran Banjir Negara (PRAB) dilaksanakan selaras keputusan Mesyuarat Khas Jawatankuasa Bantuan Bencana Pusat (JBBP) pada 3 Januari 2014. PRAB bertujuan menambah baik dan mempertingkatkan keupayaan model ramalan dan sistem amaran banjir secara berterusan dengan aplikasi teknologi yang lebih canggih, cepat dan tepat. JPS Malaysia telah diberi tanggungjawab menyelaras dan memantau pelaksanaannya.

1.2. PRAB dilaksanakan dalam tiga fasa. PRAB Fasa 1 dilaksanakan bermula pada tahun 2015 hingga 2024 di tiga lembangan sungai utama iaitu Sungai Kelantan, Sungai Terengganu dan Sungai Pahang. Bagi Projek PRAB Fasa 2, ianya telah bermula pada tahun 2018 dan dijangka akan siap pada tahun 2025 melibatkan 38 lembangan sungai seluruh negara termasuk Sabah dan Sarawak. JPS juga sedang merancang untuk meluaskan PRAB ini ke lembangan sungai lain di Sabah dan Sarawak bagi dilaksanakan dalam PRAB Fasa 3.

1.3. Lokasi PRAB mengikut fasa adalah seperti dalam **Rajah 1**.

RAJAH 1
LOKASI PRAB MENGIKUT FASA



Sumber: JPS

1.4. PRAB merangkumi empat komponen utama yang dilaksanakan secara bersepadu. Komponen tersebut adalah seperti berikut:

- a. Membangunkan sistem pengesanan data hidrologi;
- b. Membangunkan sistem pangkalan data dan infrastruktur ICT;
- c. Membangunkan sistem ramalan dan pemodelan banjir; dan
- d. Meningkatkan sistem amaran dan hebahan.

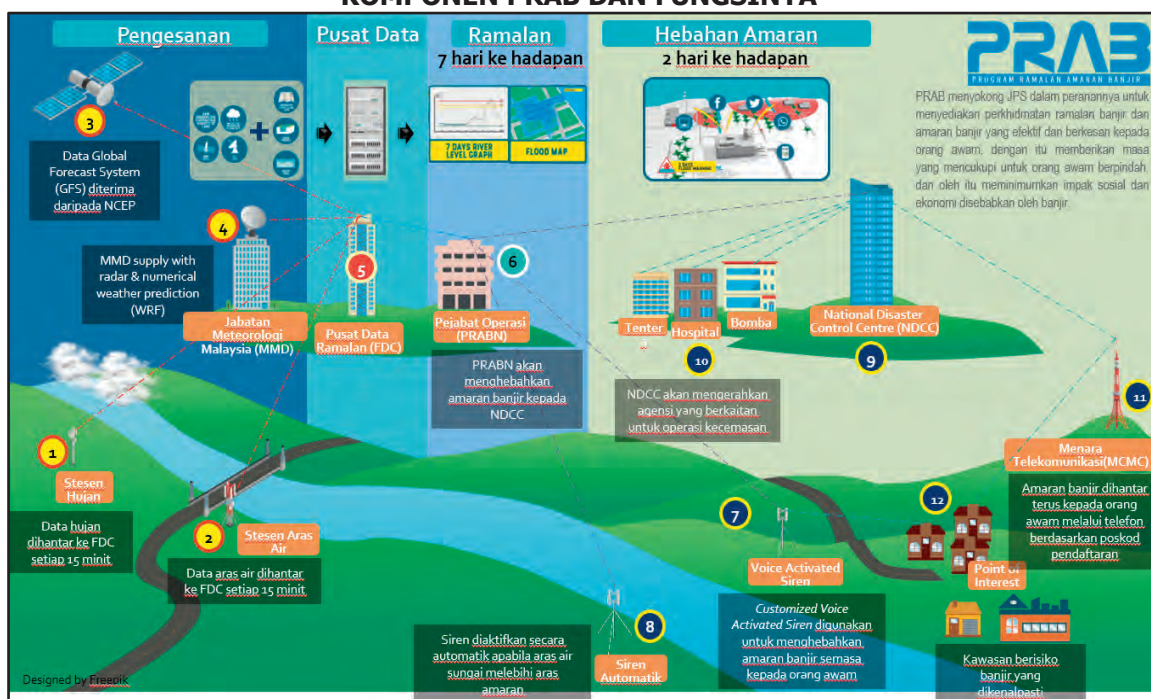
1.5. Komponen pertama iaitu pembangunan sistem pengesanan data hidrologi adalah bertujuan untuk meningkatkan sistem pengesanan maklumat banjir yang menyeluruh dan tepat melalui penambahan sistem pengumpulan data hidrologi bertelemetri serta sistem komunikasi yang efektif di Lembangan Sungai Kelantan, Terengganu dan Pahang.

1.6. Komponen kedua dan ketiga iaitu membangunkan sistem pangkalan data dan infrastruktur ICT serta sistem ramalan dan pemodelan banjir adalah bertujuan untuk membuat ramalan banjir dengan sokongan sistem pangkalan data yang efektif. Satu pangkalan data yang komprehensif diwujudkan bagi menyokong segala keperluan penyimpanan, pemprosesan, analisis dan hebahan. Sistem ramalan dan pemodelan banjir tersebut dibangunkan untuk Lembangan Sungai Kelantan, Terengganu dan Pahang menggunakan maklumat keratan rentas sungai yang terkini.

1.7. Komponen keempat iaitu meningkatkan sistem amaran dan hebahan dengan mewujudkan satu sistem amaran dan hebahan banjir yang menyeluruh merangkumi portal, Sistem Pesanan Ringkas (SMS) banjir, media sosial, aplikasi mudah alih, siren dan pengintegrasian dengan agensi berkepentingan seperti Majlis Keselamatan Negara (MKN) dan Jabatan Meteorologi Malaysia (JMM).

1.8. **Rajah 2** menunjukkan komponen utama dan bagaimana PRAB berfungsi di peringkat pengesanan hingga ke peringkat hebahan amaran. Penerangan bagi setiap komponen adalah seperti di **Jadual 1**.

RAJAH 2
KOMPONEN PRAB DAN FUNGSINYA



Sumber: JPS

JADUAL 1
PENERANGAN BAGI KOMPONEN UTAMA PRAB

BIL.	KOMPONEN	PENERANGAN
1.	Pengesanan	- Data hujan dan data aras air akan dicerap dari Stesen Hidrologi Telemetri (stesen hujan dan stesen aras air) dan dihantar ke Pusat Data Ramalan [Forecast Data Centre (FDC)]. - Data <i>Global Forecast System</i> (GFS) juga diterima dari <i>National Centers For Environmental Prediction</i> (NCEP) dan dihantar serta disimpan di FDC. - JMM akan membekalkan data ramalan hujan dan ramalan cuaca untuk disimpan di FDC.
2.	Pangkalan data dan infrastruktur ICT	Pusat Data menyimpan semua data hidrologi dan data berkaitan ramalan.
3.	Ramalan	- Data yang diperolehi di peringkat pengesanan akan melalui proses analisis dan pemodelan bagi membuat ramalan banjir. - Proses analisis dan pemodelan menggunakan perisian ICM Live. - Kejadian banjir monsun akan diramal tujuh hari lebih awal.

BIL.	KOMPONEN	PENERANGAN
4.	Hebahan Amaran	Tindakan Agensi: • Hebahan amaran banjir monsun akan dilaksanakan oleh Pusat Ramalan dan Amaran Banjir Negara (PRABN) kepada Pusat Pengurusan Bencana Negara [National Disaster Control Centre (NDCC)] melalui emel; • Seterusnya NDCC akan membuat hebahan kepada agensi tindak balas iaitu Polis Di Raja Malaysia (PDRM), Jabatan Bomba Malaysia, Angkatan Pertahanan Awam Malaysia (APM), Angkatan Tentera Malaysia (ATM), Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) dan Jabatan Maritim Malaysia melalui e-mel dan <i>WhatsApp Group</i>; dan • Amaran banjir turut dihantar terus kepada orang awam melalui Perkhidmatan Pesanan Ringkas (SMS) dengan menggunakan syarikat telekomunikasi sedia ada. JPS: <i>Customized Voice Activated Siren</i> berfungsi untuk menghebahkan amaran banjir semasa kepada orang awam.

Sumber: JPS

1.9. PRAB dilaksanakan melalui dua fasa dengan peruntukan asal berjumlah RM530 juta. PRAB Fasa 1 telah diluluskan dalam *Rolling Plan* Keempat (RP4) Rancangan Malaysia Kesepuluh (RMKe-10) dengan peruntukan sebanyak RM139 Juta. PRAB Fasa 2 telah diluluskan dalam *Rolling Plan* Kedua (RP2) RMKe-11 dengan peruntukan projek sebanyak RM391 juta. Walau bagaimanapun, disebabkan kekurangan peruntukan PRAB Fasa 1, Unit Perancang Ekonomi (UPE) telah meluluskan pemindahan siling peruntukan PRAB Fasa 2 sebanyak RM6 juta ke PRAB Fasa 1. Berikutan itu, peruntukan keseluruhan bagi PRAB Fasa 2 menjadi sebanyak RM385 juta. Butiran terperinci adalah seperti dalam **Jadual 2**.

JADUAL 2
PERUNTUKAN PRAB

PERUNTUKAN	FASA 1 (RM Juta)	FASA 2 (RM Juta)
ASAL	139.00	391.00
SEMASA (Sehingga Disember 2022)	145.00	385.00

Sumber: Sistem Pemantauan Projek II (SPPII)

1.10. Perolehan PRAB bagi Fasa 1 dan Fasa 2 melibatkan sebanyak 115 kontrak dengan kos berjumlah RM307.56 juta. Selain itu, sebanyak 51 kontrak bagi Fasa 2 masih dalam perancangan pihak JPS. Bilangan kontrak dan kos mengikut komponen adalah seperti dalam **Jadual 3**.

JADUAL 3
KOS KONTRAK PRAB

BIL.	KOMPONEN	KONTRAK FASA 1		KONTRAK FASA 2		JUMLAH KONTRAK	
		BIL.	KOS (RM Juta)	BIL.	KOS (RM Juta)	BIL.	KOS (RM Juta)
1.	Pengesanan	10	71.93	17	110.80	27	182.73
2.	Pangkalan data dan infrastruktur ICT	16	43.32	5	10.17	21	53.49
3.	Pemodelan Ramalan	19	22.62	44	44.98	63	67.60
4.	Hebahan	2	1.27	1	0.49	3	1.76

BIL.	KOMPONEN	KONTRAK FASA 1		KONTRAK FASA 2		JUMLAH KONTRAK	
		BIL.	KOS (RM Juta)	BIL.	KOS (RM Juta)	BIL.	KOS (RM Juta)
5.	Program Perekayasaan Jangka Panjang	-	-	1	1.98	1	1.98
JUMLAH		47	139.14	68	168.42	115	307.56
6.	Dalam perancangan*	-	-	51	-		0.00

Sumber: JPS

Nota: (*) - Kos Kontrak Bagi Komponen Dalam Perancangan Masih Belum Dimuktamadkan

1.11. PRAB dilaksanakan secara bersepadu dengan penglibatan tiga agensi utama iaitu JPS, JMM dan Agensi *Remote Sensing* Malaysia (ARSM). Tiga jawatankuasa iaitu Jawatankuasa Induk, Jawatankuasa Teknikal dan Jawatankuasa Kerja dibentuk untuk memantau pelaksanaan PRAB seperti dalam **Rajah 3**.

RAJAH 3
JAWATANKUASA PENGURUSAN PROJEK PRAB



Sumber: JPS

2. OBJEKTIF PENGAUDITAN

Pengauditan ini dijalankan untuk menilai sama ada PRAB telah dilaksanakan dengan berhemat, cekap dan berkesan untuk mencapai objektif berikut:

- membangunkan sistem yang berupaya meramal kejadian banjir monsun tujuh hari lebih awal berdasarkan data ramalan cuaca dari JMM;
- meningkatkan keupayaan sistem amaran dan hebahan banjir monsun dari enam jam kepada dua hari lebih awal kepada agensi berkepentingan dan penduduk yang terlibat dengan banjir; dan

- c. meningkatkan ketepatan amaran banjir monsun dengan mengurangkan perbezaan ramalan dan sebenar iaitu aras air lebih satu meter kepada kurang 0.5 meter.

3. SKOP PENGAUDITAN

3.1. Pengauditan ini meliputi dua bidang utama Audit iaitu prestasi dan pengurusan PRAB Fasa 1 yang merangkumi komponen pengesanan, ramalan, infrastruktur ICT dan pangkalan data serta amaran dan hebahan. Prestasi program dinilai berdasarkan dua perkara iaitu pencapaian output dari aspek infrastruktur dan aspek prestasi sistem serta pencapaian keberhasilan.

- a. Pencapaian output dari aspek infrastruktur merangkumi prestasi pelaksanaan PRAB Fasa 1 meliputi pembinaan stesen hidrologi telemetri, siren dan rangkaian komunikasi, pembangunan Sistem Operasi Ramalan Bersepadu (iFOS) serta amaran dan hebahan. Pencapaian output dari aspek prestasi sistem merangkumi ketiga-tiga objektif dalam PRAB Fasa 1.
- b. Pencapaian keberhasilan dinilai berdasarkan keberkesanan pengurusan Program Ramalan dan Amaran Banjir Negara untuk menyediakan perkhidmatan ramalan dan amaran banjir yang efektif dan berkesan kepada orang awam bagi meminimumkan impak sosial dan ekonomi disebabkan oleh banjir.

3.2. Pengurusan PRAB merangkumi tadbir urus projek, peruntukan dan perbelanjaan, pengurusan perolehan, pentadbiran kontrak, pengurusan sistem, penilaian keselamatan, pengurusan data dan penyenggaraan peralatan.

3.3. Pengauditan telah dilaksanakan di JPS Kuala Lumpur, JPS Ampang dan lokasi pemasangan peralatan di stesen hidrologi telemetri, siren dan rangkaian komunikasi di negeri Kelantan, Terengganu dan Pahang.

3.4. Semakan terhadap dokumen PRAB meliputi tempoh tahun 2016 hingga bulan Disember 2022, manakala analisis data dibuat dari bulan Mac 2021 hingga Disember 2022.

4. METODOLOGI PENGAUDITAN

Pengauditan dilaksanakan dengan membuat penilaian terhadap komponen sistem bagi memahami risiko serta kawalan utama yang perlu diberi perhatian. Semakan juga dilakukan terhadap kontrak, dokumentasi dan spesifikasi sistem ramalan dan amaran banjir serta ujian *walkthrough* sistem termasuk menganalisis data dan rekod PRAB.

Lawatan fizikal dan pemeriksaan terhadap peralatan yang disenggara serta temu bual pegawai dan orang awam berkenaan PRAB turut dilaksanakan.

5. PENEMUAN TERPERINCI AUDIT

Pengauditan telah dijalankan antara bulan Julai 2022 hingga Jun 2023. Perkara yang ditemui serta maklum balas telah dibincangkan dalam Mesyuarat Penutup pada 8 September 2023. Penjelasan lanjut mengenai penemuan Audit adalah seperti dalam perenggan berikut:

5.1. Prestasi Program

5.1.1. Pencapaian Output - Aspek Infrastruktur

5.1.1.1. Status Pencapaian Stesen Hidrologi Telemetry, Siren dan Kamera Web

a. Pembinaan Stesen

- i. Berdasarkan Perjanjian Projek Pembinaan Stesen Hidrologi Telemetry, Siren, dan Rangkaian Komunikasi serta Kerja-Kerja Berkaitan menyatakan bahawa syarikat perlu membina 154 stesen hidrologi yang baharu dan 203 stesen dinaik taraf atau membekalkan peralatan hidrologi telemetry meliputi sukat air hujan, sukat aras air sungai, sukat luah, sukat sejatan, sukat kelembapan tanah, siren dan/atau kamera web mengikut lokasi yang ditetapkan.
- ii. Secara keseluruhan, sebanyak 347 (97.2%) daripada 357 stesen yang dirancang telah dibina dan dinaik taraf. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 4**.

JADUAL 4
PELAKSANAAN PROJEK PEMBINAAN STESEN HIDROLOGI

JENIS PROJEK	NEGERI	BILANGAN STESEN		
		PERANCANGAN	LAKSANA	TIDAK LAKSANA
Bina Baru	Kelantan	50	49	1
	Terengganu	22	22	-
	Pahang	82	74	8
	Jumlah	154	145 (94.2%)	9 (5.8%)
Naik Taraf	Kelantan	64	63	1
	Terengganu	12	12	-
	Pahang	127	127	-
	Jumlah	203	202 (99.5%)	1 (0.5%)
JUMLAH KESELURUHAN		357	347 (97.2%)	10 (2.8%)

Sumber: Kontrak Pembinaan Stesen Hidrologi dan Status Pelaksanaan PRAB Fasa 1 dan Analisis JAN

- iii. Berdasarkan **Jadual 4**, sembilan (5.8%) daripada 154 stesen yang dirancang untuk dibina baharu dan satu (0.5%) daripada 203 stesen yang dirancang untuk dinaik taraf atau pemasangan peralatan hidrologi telemetri yang baharu tidak dilaksanakan sehingga bulan Disember 2022. Semakan lanjut terhadap Arahan Perubahan Kerja mendapati perkara ini berlaku disebabkan gangguan hidupan liar, halangan undang-undang oleh Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara serta halangan oleh penduduk setempat.

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Satu stesen yang perlu dinaik taraf mengalami gangguan hidupan liar yang tidak terkawal. Stesen yang dirancang untuk dibina baharu, satu stesen disebabkan oleh masalah runtuh tebing dan mencari lokasi yang sesuai. Empat stesen lain dihalang oleh Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara kerana melibatkan penebangan hutan yang bertentangan dengan undang-undang Taman Negara. Selain itu, satu stesen terletak berhampiran dengan koridor pembinaan jambatan dan pembinaan jalan oleh Jabatan Kerja Raya, satu lagi mendapat bantahan dari penduduk tempatan dan perpindahan penduduk ke penempatan baru.

b. Pemasangan Peralatan

- i. Berdasarkan *Bill of Quantities* (BQ) bagi kontrak Pembinaan Stesen Hidrologi Telemetri, peralatan yang perlu dipasang mengikut lokasi yang ditetapkan, sejumlah 492 unit peralatan bagi 357 stesen yang dibina baharu atau dinaik taraf.
- ii. Semakan Audit mendapati sehingga 31 Disember 2022, sebanyak 479 (97.4%) pemasangan peralatan telah dilaksanakan, daripada keseluruhan 492 peralatan yang sepatutnya dipasang. **Manakala 13 peralatan hidrologi telemetri tidak dipasang di 10 stesen yang tidak dilaksanakan naik taraf dan dibina baharu.** Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 5**.

JADUAL 5
PELAKSANAAN PEMASANGAN PERALATAN HIDROLOGI TELEMETRI,
SIREN DAN KAMERA WEB SEHINGGA 31 DISEMBER 2022

BIL.	PERALATAN	PERANCANGAN	SEBENAR	
			PELAKSANAAN	TIDAK DILAKSANAKAN
1.	Sukat Air Hujan (RF)	192	186 (96.9%)	6 (3.1%)
2.	Sukat Aras Air Sungai (WL)	106	104 (98.1%)	2 (1.9%)

BIL.	PERALATAN	PERANCANGAN	SEBENAR	
			PELAKSANAAN	TIDAK DILAKSANAKAN
3.	Sukat Luah (SF)	14	14 (100%)	-
4.	Sukat Sejalan Air (EP)	7	7 (100%)	-
5.	Sukat Kelembapan Tanah (SM)	8	8 (100%)	-
6.	Siren (SR)	136	132 (97.1%)	4 (2.9%)
7.	Kamera Web (WC)	29	28 (96.6%)	1 (3.4%)
JUMLAH		492	479 (97.4%)	13 (2.6%)

Sumber : Kontrak Pembinaan Stesen Hidrologi PRAB Fasa 1, Sijil Perakuan Pendudukan Separa (CPO)/Sijil Perakuan Siap Kerja (CPC), Data *Gateway* dan Analisis JAN

- iii. **Anggaran kos berdasarkan BQ untuk 13 peralatan ini adalah berjumlah RM755,400. Dokumen kelulusan perubahan dan butiran harga bagi 13 peralatan tersebut tidak dikemukakan.** Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 6**.

JADUAL 6
ANGGARAN KOS BAGI PERALATAN HIDROLOGI TELEMETRI
YANG TIDAK DIPASANG

YANG TIDAK DIPASANG				
BIL.	LEMBANGAN SUNGAI	NAMA STESEN	SET PERALATAN YANG TERLIBAT	ANGGARAN KOS (RM)
PERALATAN TIDAK DIBEKALKAN DI STESEN NAIK TARAF				
1.	Kelantan	Gemala	RF	46,580
STESEN YANG TIDAK DIBINA BAHARU				
2.	Kelantan	Kampung Kemubu	RF, WL, SR	121,230
3.	Pahang	Sungai Temau	RF	46,580
4.		Sungai Sepial	RF	46,580
5.		Sungai Keniam	RF	46,580
6.		Sungai Tembeling	RF	46,580
7.		Sungai Krau@Jamb. Kuala Kurau	WL, WC	98,330
8.		Kampung Pangsenam	SR	100,980
9.		Tanjung Belenggu	SR	100,980
10.		Kampung Kuala Bera	SR	100,980
JUMLAH				755,400

Sumber: Kontrak Pembinaan Stesen Hidrologi dan Status Pelaksanaan PRAB Fasa 1 dan Analisis JAN

Nota: RF - Sukat Air Hujan, WL - Sukat Aras Air Sungai, SR - Siren, WC - Kamera Web

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Perancangan bagi peralatan yang tidak dipasang (10 stesen tidak dibina), peralatan ini digunakan sebagai alat ganti.

Sehingga September 2023, sebanyak 558 nos (52%) daripada 1,071 alat ganti telah digunakan. Baki 513 nos (48%) akan digunakan di dalam projek-projek akan datang.

Pendapat Audit | **Pencapaian peratusan kerja siap stesen yang dinaik taraf dan dibina baharu serta pemasangan peralatan melebihi 90%, tetapi berlaku lebih 13 peralatan untuk 10 stesen yang tidak dilaksana.**

5.1.1.2. Status Pembangunan iFOS

- a. Berdasarkan Klausa 5, Skop Kerja, Lampiran D (Appendiks II) kontrak pembangunan iFOS, syarikat 488040-D diwajibkan untuk membangunkan 12 aplikasi seperti yang ditetapkan dalam kontrak.
- b. Semakan Audit mendapati **semua 12 aplikasi yang ditetapkan dalam kontrak telah selesai dibangunkan dan telah digunakan sejak 27 Ogos 2020**. Aplikasi-aplikasi tersebut merangkumi *Centralise Forecast Operation Platform (CFOP)*, *Portal Public InfoBanjir, Dissemination, Mobile Application, Video Management System (VMS), CrowdSourcing, RTU Management, Network Monitoring System (NMS), Single Sign On (SSO), Data Cleaning System (DCS), Gateway dan Virtualization*.

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Syarikat 488040-D telah siap membangunkan 12 aplikasi seperti yang telah ditetapkan di dalam kontrak.

Pendapat Audit | **Pencapaian pembangunan iFOS adalah baik kerana semua aplikasi selesai dibangunkan dan telah digunakan.**

5.1.2. Pencapaian Output - Prestasi Sistem

5.1.2.1. Ramalan dan Hebahan Banjir Monsun

a. Meramal Kejadian Banjir Monsun Tujuh Hari Lebih Awal

- i. Objektif pertama PRAB Fasa 1 adalah untuk membangunkan sistem yang berupaya meramal kejadian banjir monsun tujuh hari lebih awal berdasarkan data ramalan cuaca dari JMM.
- ii. Semakan Audit mendapati pihak JPS menggunakan perisian ICM Live bagi membuat model ramalan kejadian banjir. Ujian *walkthrough* sistem bersama pihak JPS mendapati perisian yang digunakan boleh membuat ramalan kejadian banjir monsun tujuh hari lebih awal. Berdasarkan data

ramalan cuaca dari JMM, sebanyak 83 (92.2%) daripada 90 ramalan kejadian banjir monsun telah berjaya dikeluarkan tujuh hari lebih awal. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 7**.

JADUAL 7
RAMALAN KEJADIAN BANJIR MONSUN TUJUH HARI LEBIH AWAL BERDASARKAN DATA RAMALAN CUACA DARI JABATAN METEOROLOGI MALAYSIA

MONSUN TIMUR LAUT	BILANGAN RAMALAN BANJIR		
	RAMALAN DIKELUARKAN	RAMALAN TIDAK DIKELUARKAN	JUMLAH
2020/2021	22 (95.7%)	1 (4.3%)	23
2021/2022	37 (86.0%)	6 (14.0%)	43
2022/2023	24 (100%)	-	24
JUMLAH	83 (92.2%)	7 (7.8%)	90

Sumber: Laporan Penilaian Hebahan Amaran Banjir Timur Laut (Laporan MTL) dan Analisis JAN

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 18 dan 28 Ogos 2023

1 (2020/2021) - Keadaan ini adalah di luar kawalan JPS dan menyebabkan kegagalan pengeluaran amaran banjir yang sepatutnya dikeluarkan di lembangan Sungai Pahang pada awal Januari 2021.

6 (2021/2022) - Kegagalan mengeluarkan amaran ini adalah disebabkan oleh fokus operasi tertumpu kepada kejadian banjir besar yang melanda Lembah Klang pada pertengahan Disember 2021 akibat cuaca ekstrim yang memberikan impak yang tinggi. Keadaan ini menyebabkan amaran kejadian banjir di kawasan lembangan yang terlibat dalam monsun timur laut berasaskan model hidrodinamik tidak dapat dikeluarkan dengan berkesan akibat kekurangan kakitangan semasa waktu puncak operasi.

Ramalan tujuh hari adalah untuk kegunaan dalaman JPS sahaja untuk melihat kemungkinan kewujudan event cuaca yang significant menyebabkan berlaku banjir. Ia tidak dibuat hebahan kepada pihak berkepentingan kerana maklumat tersebut masih di peringkat awal dan melibatkan penilaian teknikal yang terperinci oleh pihak JPS.

JPS telah mengemukakan cadangan pengukuhan unit operasi ramalan dan amaran banjir kepada Kementerian pada 11 September 2023 bagi mewujudkan 9 perjawatan baharu tanpa melibatkan implikasi kewangan.

Pendapat Audit

Pencapaian sistem bagi meramal kejadian banjir monsun tujuh hari lebih awal berdasarkan data ramalan cuaca dari JMM adalah baik kerana lebih 90% ramalan amaran berjaya dikeluarkan.

b. Sistem Amaran dan Hebahan Banjir Monsun Dari Enam Jam Kepada Dua Hari Lebih Awal

- i. Objektif kedua PRAB Fasa 1 adalah untuk meningkatkan keupayaan sistem amaran dan penyampaian maklumat banjir monsun dari enam jam kepada dua hari lebih awal kepada agensi berkepentingan dan penduduk yang terlibat dengan banjir.
- ii. Semakan Audit mendapati 32 (38.6%) daripada 83 maklumat amaran banjir telah dikeluarkan dua hari lebih awal berdasarkan tarikh buletin amaran yang dikeluarkan, yang sepadan dengan tarikh yang diramalkan untuk berlakunya banjir. **Sebanyak 51 (61.4%) daripada 83 maklumat amaran telah dikeluarkan kurang daripada dua hari sebelum tarikh banjir yang diramalkan.** Kelewatan mengeluarkan amaran ini selepas mengambil kira keadaan cuaca yang sentiasa berubah untuk membuat ramalan. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 8**.

JADUAL 8
TEMPOH AMARAN BANJIR DIKELUARKAN

MTL	BILANGAN BULETIN AMARAN DIKELUARKAN	HEBAHAN		
		JUMLAH	BILANGAN AMARAN DIKELUARKAN 2 HARI LEBIH AWAL	BILANGAN AMARAN DIKELUARKAN KURANG DARI 2 HARI
2020/2021	12	22	4 (18.2%)	18 (81.8%)
2021/2022	12	37	9 (24.3%)	28 (75.7%)
2022/2023	5	24	19 (79.2%)	5 (20.8%)
JUMLAH	29	83	32 (38.6%)	51 (61.4%)

Sumber: Laporan Penilaian Hebahan Amaran Banjir Timur Laut (Laporan MTL) dan Analisis JAN

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 18 dan 28 Ogos 2023

JPS mengesahkan maklumat bilangan 51 (61.4%) amaran banjir dikeluarkan kurang dari dua hari.

Perkara ini disebabkan beberapa faktor:

- a. Faktor utama adalah perubahan cuaca yang dinamik disebabkan oleh keragaman cuaca pada ketika itu.
- b. Kewujudan cuaca *significant* yang boleh menyebabkan banjir hanya dapat dikesan dalam tempoh kurang dua hari tersebut.

Sebagai perbandingan, semakan dengan "The Philippine Public Storm Warning System" mendapati ramalan terawal dikeluarkan dalam tempoh 36 jam sebelum kejadian dijangka berlaku.

Pendapat Audit | Keupayaan sistem amaran dan penyampaian maklumat banjir monsun dari enam jam kepada dua hari lebih awal adalah kurang memuaskan. Keadaan ini memberi risiko kelewatan kepada penduduk sekitar untuk membuat persediaan awal menghadapi banjir.

c. Mengurangkan Perbezaan Ramalan dan Sebenar Iaitu Aras Air Lebih Satu Meter Kepada Kurang 0.5 Meter

- i. Objektif ketiga PRAB Fasa 1 adalah bertujuan meningkatkan ketepatan amaran banjir monsun dengan mengurangkan perbezaan ramalan dan sebenar iaitu aras air lebih satu meter kepada kurang 0.5 meter.
- ii. Semakan Audit mendapati JPS menggunakan formula *Root Mean Square Error* (RMSE) sebagai kiraan untuk mengukur ketepatan aras air. RMSE adalah metrik penilaian yang umum digunakan untuk mengukur tahap kesalahan antara nilai yang diramalkan oleh model dengan nilai sebenar sewaktu kejadian.
- iii. Berdasarkan Laporan Penilaian Hebahan Amaran Banjir Monsun Timur Laut (Laporan MTL), 49 (59%) daripada 83 hebahan memiliki perbezaan kurang daripada 0.5 meter antara ramalan dan nilai kejadian sebenar. **Sebanyak 28 (33.8%) daripada 83 hebahan pula menunjukkan perbezaan yang melebihi 0.5 meter antara ramalan dan nilai kejadian sebenar, dengan perbezaan antara 0.91 meter hingga 4.95 meter. Perbezaan ini disebabkan oleh keadaan cuaca yang sentiasa berubah untuk membuat ramalan.** Sementara itu, enam (7.2%) daripada 83 hebahan memberikan bacaan ralat, yang bermaksud peralatan sukat aras air tidak memberikan sebarang data yang relevan untuk tujuan penilaian. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 9**.

JADUAL 9
PERBEZAAN ARAS AIR ANTARA RAMALAN DAN KEJADIAN SEBENAR

MTL	JUMLAH HEBAHAN	KURANG 0.5 METER	MELEBIHI 0.5 METER	BACAAN RALAT
2020/2021	22	16 (72.8%)	5 (22.7%)	1 (4.5%)
2021/2022	37	33 (89.2%)	4 (10.8%)	-
2022/2023	24	-	19 (79.2%)	5 (20.8%)
JUMLAH	83	49 (59.0%)	28 (33.8%)	6 (7.2%)

Sumber: Laporan Penilaian Hebahan Amaran Banjir Timur Laut (Laporan MTL) dan Analisis JAN

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Penjelasan perbezaan aras air ramalan berbanding aras air sebenar adalah terdapat ketidakpastian nilai hujan ramalan berbanding dengan nilai hujan sebenar yang turun. Ini disebabkan oleh kepelbagaian dalam proses pembentukan hujan (proses fizik meteorologi).

Enam daripada 83 hebahan, mempunyai bacaan *error* berlaku disebabkan oleh ketidakpastian maklumat hujan yang tinggi seperti kejadian banjir besar yang berlaku pada pertengahan Disember 2021.

Usaha untuk mengurangkan ketidakpastian ini sedang dilaksanakan melalui projek perekeyasaan jangka panjang PRAB dengan kerjasama pihak Jabatan Meteorologi Malaysia.

Pendapat Audit	Keupayaan untuk mengurangkan perbezaan ramalan dan sebenar iaitu aras air lebih satu meter kepada kurang 0.5 meter daripada program ini adalah kurang memuaskan. Perbezaan ini memberi risiko kepada ramalan dan kawasan berpotensi berlaku banjir.
-----------------------	--

5.2. Pencapaian Keberhasilan

- a. Matlamat PRAB adalah membantu JPS dalam melaksanakan peranannya untuk menyediakan perkhidmatan ramalan dan amaran banjir yang efektif dan berkesan kepada orang awam bagi meminimumkan impak sosial dan ekonomi disebabkan oleh banjir.
- b. Semakan Audit mendapati keseluruhan PRAB Fasa 1 telah siap dan telah diguna. Bagaimanapun didapati PRAB Fasa 1 disiapkan melebihi tempoh yang ditetapkan. Keadaan ini menyebabkan pelaksanaan PRAB Fasa 1 tersasar dari tarikh asal dan penduduk di kawasan sasaran lewat mendapat manfaat daripada Program tersebut.
- c. Setakat pengauditan yang dilaksanakan, didapati berlaku kelemahan pengurusan data dari segi ketersediaan dan integriti data yang memberi kesan kepada ketepatan ramalan banjir. Berdasarkan analisis yang dilakukan didapati ketepatan ramalan banjir masih rendah. Peratus ketepatan ramalan hanya 5.6% dan hebahan amaran kurang memuaskan.
- d. Ketika ini, JPS sedang melaksanakan PRAB Fasa 2 sehingga tahun 2025 dan juga merancang pelaksanaan Fasa 3 sehingga tahun 2030. Justeru itu, **keberhasilan**

keseluruhan program masih belum boleh diukur kerana PRAB masih dalam tempoh pelaksanaan sehingga tahun 2030.

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

JPS bersetuju dengan pandangan JAN, keberhasilan boleh diukur selepas PRAB siap sepenuhnya pada tahun 2030.

5.3. Pengurusan Program Ramalan dan Amaran Banjir

5.3.1. Peruntukan dan Perbelanjaan

- a. PRAB dilaksanakan melalui dua fasa dengan peruntukan asal berjumlah RM530 juta. PRAB Fasa 1 telah diluluskan dalam *Rolling Plan* Keempat (RP4) Rancangan Malaysia Kesepuluh (RMKe-10) dengan peruntukan sebanyak RM139 juta. PRAB Fasa 2 telah diluluskan dalam *Rolling Plan* Kedua (RP2) RMKe-11 dengan peruntukan projek sebanyak RM391 juta. Walau bagaimanapun, disebabkan kekurangan peruntukan PRAB Fasa 1, Unit Perancang Ekonomi (UPE) telah meluluskan pemindahan siling peruntukan PRAB Fasa 2 sebanyak RM6 juta ke PRAB Fasa 1. Berikutan itu, peruntukan keseluruhan bagi PRAB Fasa 2 menjadi sebanyak RM385 juta.
- b. Semakan Audit mendapati bagi tempoh tahun 2016 hingga Disember 2022, sejumlah RM193.57 juta daripada RM530 juta peruntukan telah dibelanjakan sehingga bulan Disember 2022. Butiran peruntukan dan perbelanjaan adalah seperti di **Jadual 10**.

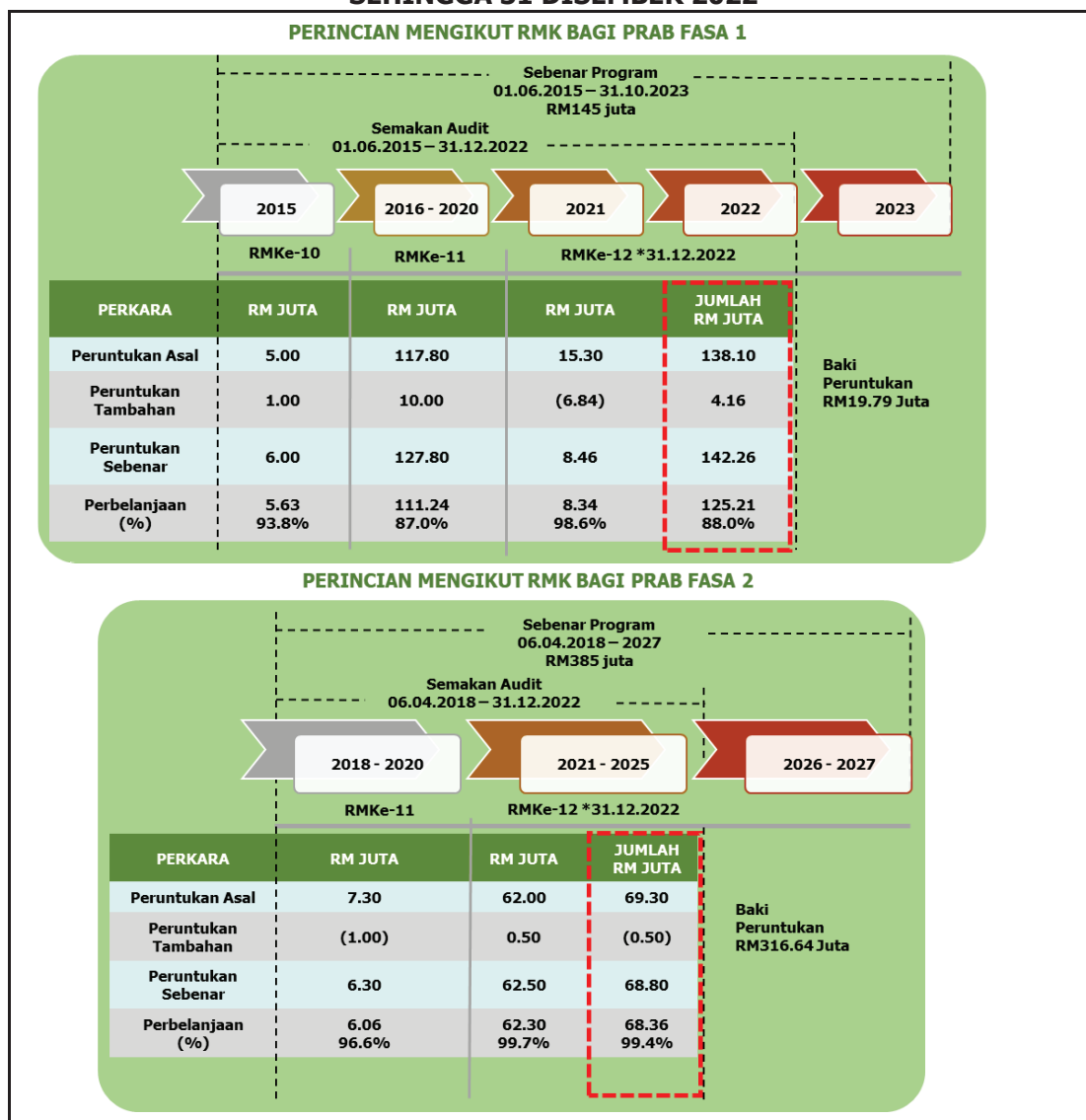
JADUAL 10
PERUNTUKAN DAN PERBELANJAAN PRAB
SEHINGGA 31 DISEMBER 2022

PERKARA	PERUNTUKAN (RM Juta)	PERBELANJAAN (RM Juta)	PERATUS (%)
FASA 1	145.00	125.21	86.4
FASA 2	385.00	68.36	17.8
JUMLAH	530.00	193.57	36.5

Sumber: Sistem Pemantauan Projek II (SPPII)

- c. Perincian peruntukan dan perbelanjaan mengikut RMK adalah seperti **Rajah 4** berikut.

RAJAH 4
PERUNTUKAN DAN PERBELANJAAN PROGRAM RAMALAN
DAN AMARAN BANJIR NEGARA MENGIKUT RMK
SEHINGGA 31 DISEMBER 2022



Sumber: Sistem Pemantauan Projek II (SPPII)

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Fasa 1

- Pencapaian terkini prestasi perbelanjaan telah mencapai 86%.
- Tiga projek yang masih berjalan dan dijangka akan tamat pada hujung tahun 2023.
- Negeri Pahang yang akan tamat *Defect Liability Period* (DLP) pada 31 Oktober 2023 dan kontrak negeri Kelantan dan Terengganu DLP akan tamat pada 23 Oktober 2023. Bayaran muktamad dijangka akan diproses selepas tarikh DLP ini tamat.

- Kerja perunding yang sedang berjalan dan dijangka tamat pada 30 September 2023. Bayaran akhir akan dibuat setelah kerja perunding ini selesai dan dimuktamadkan.

Fasa 2

- Pencapaian terkini prestasi perbelanjaan telah mencapai 39%.
- Projek masih berjalan dan dijangka diselesaikan pada tahun 2027 merangkumi kerja pembinaan stesen telemetri, ukur kejuruteraan dan pembangunan model ramalan.

5.3.2. Pengurusan Pembinaan Stesen Hidrologi Telemetri, Siren dan/atau Kamera Web

5.3.2.1. Tempoh Pelaksanaan Projek

- a. Perjanjian Projek Pembinaan Stesen Hidrologi Telemetri, Siren dan Rangkaian Komunikasi serta Kerja-Kerja Berkaitan menyatakan bahawa syarikat perlu membina 154 stesen hidrologi yang baharu dan 203 stesen dinaik taraf atau membekalkan peralatan hidrologi telemetri meliputi sukat air hujan, sukat aras air sungai, sukat luah, sukat sejatan, sukat kelembapan tanah, siren dan/atau kamera web mengikut lokasi yang ditetapkan. Pembinaan stesen hidrologi serta kerja-kerja berkaitan perlu diselesaikan pada 18 Oktober 2017.
- b. Semakan Audit mendapati keseluruhan kerja telah siap pada 21 Oktober 2022 bagi Lembangan Sungai Kelantan dan Terengganu dan 28 Oktober 2022 bagi Lembangan Sungai Pahang berdasarkan Perakuan Siap Kerja. Didapati tempoh masa **kerja penyiapan stesen dan pemasangan peralatan adalah selama 1,829 hari bagi Lembangan Sungai Kelantan dan Terengganu dan 1,836 hari bagi kerja di Lembangan Sungai Pahang dari tarikh sepatutnya disiapkan mengikut kontrak.**
- c. Sebanyak lima Pelanjutan Masa (EOT) bagi Lembangan Sungai Kelantan dan Terengganu selama 529 hari sehingga 23 Oktober 2022 dan sembilan EOT telah diluluskan selama 880 hari sehingga 31 Oktober 2022 bagi kerja di Lembangan Sungai Pahang. EOT tersebut termasuk pengecualian disebabkan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP).
- d. Syarikat 779469-K juga telah dikenakan **Ganti Rugi Tertentu dan Ditetapkan (LAD) berjumlah RM4.14 juta bagi kelewatan kerja di Lembangan Sungai Kelantan dan Terengganu selama 1,301**

hari dan RM3.78 juta bagi kelewatan kerja di Lembangan Sungai Pahang selama 990 hari. Butiran EOT yang diluluskan dan kenaaan LAD adalah seperti dalam **Rajah 5** dan **Rajah 6**.

RAJAH 5
EOT DAN LAD BAGI PROJEK PEMBINAAN STESEN HIDROLOGI, TELEMETRI, SIREN DAN RANGKAIAN KOMUNIKASI LEMBANGAN SUNGAI KELANTAN DAN TERENGGANU



Sumber: Perakuan Kelambatan dan Lanjutan Masa bagi Tahun 2017 Hingga 2022, Dokumen EOT dan Laporan Pembayaran

RAJAH 6
EOT DAN LAD BAGI PROJEK PEMBINAAN STESEN HIDROLOGI, TELEMETRI, SIREN DAN RANGKAIAN KOMUNIKASI LEMBANGAN SUNGAI PAHANG



Sumber: Perakuan Kelambatan dan Lanjutan Masa bagi Tahun 2017 Hingga 2022, Dokumen EOT dan Laporan Pembayaran

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Pada peringkat pembangunan stesen, pihak kontraktor menghadapi beberapa masalah dalam tempoh kontrak yang berlarutan sehingga enam tahun berpunca daripada masalah *firmware* peralatan, Perintah Kawalan Pergerakan dan isu

penutupan liputan 3G oleh Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia. Sebelum syarikat dapat menyerahkan semua stesen yang dibina kepada kerajaan, syarikat telah dikenakan LAD sebanyak RM7.92 juta atas kelewatan tersebut. Bagi mengurangkan LAD terus dikenakan, penyerahan stesen dibuat secara berbahagian (CPO). Tempoh pembinaan stesen yang terlalu lama menyebabkan pihak kontraktor kehilangan sub- kontraktor dan kehilangan kakitangan pekerja mahir.

Pendapat Audit | Pembinaan stesen dan pemasangan peralatan adalah kurang memuaskan kerana disiapkan melebihi tempoh kontrak. Kelewatan pembinaan mengakibatkan proses ramalan dan hebahan banjir tidak dapat dilaksanakan dengan efektif.

5.3.2.2. Penutupan Stesen

- a. Perjanjian Projek Pembinaan Stesen Hidrologi Telemetri, Siren, dan Rangkaian Komunikasi serta Kerja-Kerja Berkaitan menyatakan bahawa syarikat perlu membina 154 stesen hidrologi yang baharu dan 203 stesen dinaik taraf atau membekalkan peralatan hidrologi telemetri meliputi sukat air hujan, sukat aras air sungai, sukat luah, sukat sejatan, sukat kelembapan tanah, siren dan/atau kamera web mengikut lokasi yang ditetapkan.
- b. Pekeliling Perbendaharaan Malaysia (PK) 4.1 Klausa 2.8 mengenai Arahan Perubahan Kerja dan Pelanjutan Masa Bagi Kontrak Kerja, menjelaskan bahawa perubahan dalam kontrak kerja merujuk kepada sebarang penyimpangan daripada perjanjian kontrak asal yang berkaitan dengan pelan, spesifikasi, dan/atau senarai kuantiti, sama ada melibatkan pindaan, penambahan, atau pemotongan.
- c. Semakan Audit mendapati **tiga stesen yang telah dinaik taraf dan tujuh stesen yang dibina baharu telah ditutup**. Pihak JPS juga didapati tidak mempunyai perancangan bagi menggantikan stesen yang ditutup. Kedudukan stesen yang beroperasi dan ditutup mengikut lembangan sungai sehingga bulan Disember 2022 adalah seperti di **Jadual 11**.

JADUAL 11

BILANGAN STESEN YANG BEROPERASI DAN DITUTUP SEHINGGA 31 DISEMBER 2022

LEMBANGAN SUNGAI	BILANGAN STESEN NAIKTARAF/BINA BAHARU	BILANGAN STESEN DITUTUP	BILANGAN STESEN BEROPERASI
Kelantan	112	3	109
Terengganu	34	-	34
Pahang	201	7	194
JUMLAH	347	10 (2.9%)	337 (97.1%)

Sumber: Status Pelaksanaan Projek Pembinaan Stesen Hidrologi Telemetri, Siren, dan Rangkaian Komunikasi serta Kerja-Kerja Berkaitan Pembinaan Stesen Hidrologi di Lembangan Sungai Kelantan, Terengganu dan Pahang

- d. Semakan Audit selanjutnya mendapati sebanyak 14 peralatan hidrologi telemetri dan siren telah dipasang bagi stesen yang ditutup. Berikutan penutupan stesen, kesemua peralatan tersebut telah dibuka dan dihantar ke JPS, Ampang untuk dijadikan sebagai alat ganti. Anggaran kos berdasarkan BQ adalah RM852,150. Butiran lanjut adalah seperti **Jadual 12** dan **Gambar 1** dan **Gambar 2**.

JADUAL 12
KOS PERALATAN STESEN DITUTUP DIJADIKAN ALAT GANTI

BIL.	LEMBANGAN SUNGAI	NAMA STESEN	SET PERALATAN YANG TERLIBAT	ANGGARAN KOS (RM)
1.	Kelantan	Kampung Kok Majid	WL, SR	117,230
2.	Kelantan	Kampung Kalai	SR	100,980
3.	Kelantan	Kampung Lancang	SR	100,980
4.	Pahang	Sungai Mentut	RF	46,580
5.	Pahang	Hulu Serau	RF	46,580
6.	Pahang	Sungai Tekai	RF	46,580
7.	Pahang	Sungai Pegau	RF	46,580
8.	Pahang	Sungai Triang	WL, SF, RF	182,830
9.	Pahang	Sungai Repas di Empangan Repas	WL, RF	62,830
10.	Pahang	Kampung Pasir Bayam	SR	100,980
JUMLAH				852,150

Sumber: Kontrak Pembinaan Stesen Hidrologi dan Status Pelaksanaan PRAB Fasa 1 dan Analisis JAN

Nota: RF - Sukat Air Hujan, WL - Sukat Aras Air Sungai, SR - Siren, WC - Kamera Web

GAMBAR 1



GAMBAR 2



JPS Ampang, Kuala Lumpur
- Peralatan Disimpan di Dalam Stor
(26.07.2023)
(Sumber: Jabatan Audit Negara)

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Jawatankuasa Perubahan Kerja telah memutuskan untuk tidak meneruskan pembinaan stesen di atas sebab yang telah dinyatakan dalam APK adalah disebabkan oleh projek rancangan tebatan banjir, kecurian, kerosakan peralatan disebabkan gangguan hidupan liar, keadaan tanah tidak stabil dan bantahan penduduk.

Peralatan disimpan di stor JPS Ampang untuk digunakan sebagai alat ganti.

Pendapat Audit | **Pengurusan pembinaan stesen hidrologi telemetri dan siren adalah kurang memuaskan kerana berlakunya penutupan stesen menyebabkan peralatan yang telah dipasang tidak boleh digunakan dengan optimum dan berisiko pembaziran.**

5.3.2.3. Kerosakan Peralatan

- a. Klausula 17.1.6 dalam Seksyen E3 bagi Perjanjian Projek Pembinaan Stesen Hidrologi Telemetri, Siren, dan Rangkaian Komunikasi serta Kerja-Kerja Berkaitan Pembinaan Stesen Hidrologi di Lembangan Sungai Kelantan, Sungai Terengganu, dan Sungai Pahang, menyatakan bahawa masa tindak balas bagi penyenggaraan dan pembaikan kerosakan perlu dilaksanakan dengan segera apabila terdapat kegagalan dalam sistem atau penerimaan aduan daripada pegawai JPS melalui pelbagai medium komunikasi seperti panggilan telefon, e-mel, SMS, faks, borang aduan, borang arahan kerja dan lain-lain.
- b. JPS menggunakan prosedur aduan kerosakan sehingga peralatan dibaiki dilaksanakan mengikut Persijilan Standard MS ISO 9001 2015 - Sistem Pengurusan Kualiti *Procurement, installation, maintenance and repair of hydrological equipment used for hydrological data collection for research and development of water resources as well as for flood and drought monitoring in the country*. Laporan berkaitan dengan pembaikan dan penyenggaraan ini harus disampaikan dalam Mesyuarat Kajian Semula Pengurusan selepas proses penyenggaraan atau pembaikan selesai dan setelah prestasi peralatan dipantau dan dinilai.
- c. Lawatan Audit di 19 stesen hidrologi di Lembangan Sungai Kelantan, Terengganu dan Pahang mendapati peralatan sukat aras air sungai di empat stesen telah rosak akibat saluran paip yang patah dan masih belum dibaiki iaitu di Stesen Kuala Marong, Stesen Sungai Semantan, Bentong, Stesen Kuala Ping, dan Stesen Kampung Dura, Hulu Terengganu. Selain itu, satu peralatan sukat luah di Stesen Rantau Panjang, Kelantan tidak berfungsi. **Pihak Audit**

tidak dapat mengesahkan tarikh kerosakan peralatan tersebut kerana tiada bukti dokumentasi dikemukakan termasuk Laporan Mesyuarat Kajian Semula Pengurusan bagi stesen yang telah selesai pembaikan kepada pihak Audit. Aduan kerosakan hanya dibuat selepas lawatan Audit. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 13**.

JADUAL 13
SENARAI PERALATAN YANG ROSAK DI STESEN

LEMBANGAN SUNGAI	NAMA STESEN	TARIKH			PERALATAN YANG ROSAK
		CPO/CPC	LAWATAN	ADUAN	
Kelantan	Stesen Rantau Panjang	27.04.2022	08.03.2023	16.03.2023	Peralatan menyukat kederaan air tidak berfungsi
Terengganu	Stesen Kampung Dura, Hulu Terengganu	01.06.2021	25.01.2023	27.01.2023	Peralatan bagi menyukat aras air (bubbler) tidak berfungsi kerana paip patah
Terengganu	Stesen Kampung Kuala Ping, Hulu Terengganu	01.02.2022	25.01.2023	27.01.2023	Peralatan bagi menyukat aras air (bubbler) tidak berfungsi kerana paip patah
Pahang	Stesen Kuala Marong, Bentong	01.09.2021	31.10.2022	03.11.2022	Peralatan bagi menyukat aras air (bubbler) tidak berfungsi kerana paip patah
Pahang	Stesen Sungai Semantan @ Kampung Lengkong, Temerloh	28.10.2022	31.10.2022	03.11.2022	Peralatan bagi menyukat aras air (bubbler) tidak berfungsi kerana paip patah

Sumber: Lawatan fizikal Audit

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Aduan kerja-kerja pembaikan telah dilaksanakan oleh JPS. Status sehingga kini, tiga peralatan bubbler di Stesen Sungai Semantan@Kg Lengkong, Bentong, Stesen Kuala Ping, dan Stesen Kampung Dura, Hulu Terengganu telah dibaiki dan satu lagi Stesen Sungai Bentong @ Kuala Marong dalam pembaikan tebing sungai. Pembaikan peralatan hidrologi akan dibuat setelah kerja-kerja pembaikan tebing sungai selesai.

Tindakan pembaikan dan penyelenggaraan ini akan dibincangkan dalam Mesyuarat Kajian Semula Pengurusan (MKSP) selepas proses penyelenggaraan atau pembaikan selesai dan setelah prestasi peralatan dipantau dan dinilai. Walau bagaimanapun, MKSP akan diadakan setahun sekali mengikut prosedur ISO 9001:2015 dan cadangan MKSP terkini akan diadakan pada September 2023 bagi membincangkan pembaikan stesen yang telah selesai.

Pendapat Audit | Kerja-kerja pembaikan bagi peralatan yang rosak adalah kurang memuaskan kerana tidak dilaksanakan mengikut prosedur yang ditetapkan. Keadaan ini menyebabkan penghantaran data ke FDC menjadi tidak efektif dan mengganggu ketepatan analisis ramalan banjir.

5.3.3. Pengurusan Data Remote Terminal Unit (RTU)

5.3.3.1. Data Sukat Kelembapan Tanah dan Sukat Sejatan Air

- Dalam pelaksanaan Projek PRAB Fasa 1, antara peralatan yang dipasang ialah sukat kelembapan tanah dan sukat sejatan air. Data bagi peralatan ini merupakan sebahagian daripada data kitaran hidrologi yang digunakan dalam membuat model ramalan banjir.
- Berdasarkan ujian *walkthrough* terhadap proses ramalan banjir melalui perisian ICM Live pada 22 November 2022 dan 11 Januari 2023, pihak Audit mendapati data sukat kelembapan tanah dan sukat sejatan air belum diambil kira dalam membuat model ramalan banjir walaupun data tersebut telah mula diterima di *gateway* bermula 22 Oktober 2022.
- Pihak Audit mendapati kos bagi satu unit peralatan sukat kelembapan tanah adalah berjumlah RM5,000 manakala bagi peralatan sukat sejatan air berjumlah RM50,000. Pihak JPS telah membelanjakan sebanyak RM390,000 bagi perolehan peralatan sukat kelembapan tanah dan tujuh sukat sejatan air. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 14**.

JADUAL 14
PEMASANGAN PERALATAN SUKAT KELEMBAPAN TANAH DAN SUKAT SEJATAN AIR

BIL.	NAMA STESEN	PERALATAN		KOS PEMASANGAN
		SUKAT KELEMBAPAN TANAH	SUKAT SEJATAN	JUMLAH (RM)
KELANTAN				
1.	Bandar Baru Gua Musang	1	1	55,000
2.	IPMI Zon Timur, Panji Kota Bharu	1	1	55,000
3.	Kuala Krai	1	-	5,000
TERENGGANU				
4.	Kenyir <i>Elephant Village</i> (KEV)	1	1	55,000
5.	Rumah Pam Pulau Bahagia	1	-	5,000
PAHANG				
6.	Sungai Yap	-	1	50,000
7.	Sungai Pahang Tua @ Pahang Tua	1	1	55,000
8.	JPS Stor Raub	1	1	55,000
9.	Sungai Pahang @ Lubuk Pasu	1	1	55,000
JUMLAH		8	7	390,000

Sumber: Sijil Perakuan Pendudukan Separa (CPO)/Sijil Perakuan Siap Kerja (CPC), Data Gateway, Pusat Data Ramalan (FDC) dan Analisis JAN

- d. **Data sukat kelembapan tanah dan sukat sejatan air belum diambil kira dalam membuat model ramalan banjir kerana konfigurasi data ke dalam model masih belum disempurnakan.**

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Pengiraan nilai anggaran kos peralatan sebanyak RM390,000 adalah disahkan betul.

Berkaitan data sejatan air yang belum digunakan dalam model, pihak jabatan dalam proses mengkonfigurasi data sejatan air untuk di masukkan ke dalam model. Langkah yang telah diambil adalah mewujudkan data sejatan air dalam *view* pangkalan data untuk pengguna model.

Data sejatan air ini juga akan digunakan untuk pengemaskinian data sejatan *air fall-back* untuk digunakan di dalam model. Proses kerja ini akan berterusan mengikut keperluan.

Pendapat Audit	Penggunaan data dan peralatan sukat kelembapan tanah dan sukat sejatan air adalah tidak memuaskan kerana belum diambil kira dalam model ramalan banjir sungguhpun data telah mula diterima di <i>gateway</i> bermula 22 Oktober 2022. Keadaan ini memberi kesan terhadap ketepatan ramalan banjir.
-----------------------	---

5.3.3.2. Penerimaan Data RTU

Klausa 10.0 (a), Skop Kerja 2.2 (i) dan 7.1, Lampiran Seksyen E3 (Spesifikasi) kontrak pembinaan stesen hidrologi telemetri menyatakan bahawa RTU perlu berupaya untuk mengunci masuk data peralatan hidrologi secara automatik dan menghantar data tersebut ke server (*gateway*) tanpa sebarang gangguan melalui media komunikasi yang sesuai. RTU merupakan peranti jarak jauh yang ditempatkan di stesen hidrologi untuk memantau dan merekodkan data telemetri.

a. Kelewatan Penerimaan Data di *Gateway*

- i. Analisis Audit mendapati data bagi 13 peralatan tidak diterima di *gateway* selepas Sijil Perakuan Pendudukan Separa (CPO)/Sijil Perakuan Siap Kerja (CPC) diperaku. **Pihak Audit juga mendapati data bagi enam**

peralatan juga lewat diterima di *gateway* antara 52 hingga 237 hari selepas CPO/CPC diperaku. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 15**.

JADUAL 15
BILANGAN PERALATAN YANG DATA TIDAK ATAU LEWAT DITERIMA
SELEPAS CPC/CPO DIPERAKU MENGIKUT LEMBANGAN SUNGAI

PERALATAN		BIL. TIDAK DITERIMA				BIL. LEWAT DITERIMA			
JENIS	JUMLAH	K	T	P	JUMLAH	K	T	P	JUMLAH
Sukat Air Hujan	180	7	1	3	11 (6.1%)	0	0	3	3 (1.7%)
Sukat Aras Air	101	0	1	0	1 (1.0%)	0	0	2	2 (2.0%)
Sukat Luah	14	1	0	0	1 (7.1%)	0	0	1	1 (7.1%)

Sumber: Kontrak Pembinaan Projek Pembinaan Stesen Hidrologi Telemetri, Siren dan Rangkaian Komunikasi serta Kerja-Kerja Berkaitan Pembinaan Stesen Hidrologi di Lembangan Sungai Kelantan, Sungai Terengganu, dan Sungai Pahang, Data *Gateway* dan Analisis JAN

Nota: K - Kelantan; T - Terengganu; P - Pahang

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

10 daripada 13 peralatan tersebut merupakan stesen yang mempunyai masalah komunikasi kerana bergantung kepada pembekal perkhidmatan komunikasi luar.

3 daripada 13 peralatan ada penerimaan data di *gateway*. Walaubagaimanapun, terdapat gangguan penghantaran kerana bergantung kepada pembekal perkhidmatan komunikasi luar dan arahan daripada pihak Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia (SKMM).

6 peralatan mengalami lewat penerimaan data di *gateway* juga kerana terdapat gangguan penghantaran kerana bergantung kepada pembekal perkhidmatan komunikasi luar dan arahan daripada pihak SKMM.

Jabatan juga telah membuat mesyuarat bagi membincangkan terhadap kesan stesen apabila penutupan 3G berlaku dan tindakan selanjutnya.

b. Data Tidak Diterima Bagi Tempoh Melebihi Tiga Bulan Berturut-turut

- i. Analisis Audit mendapati **data bagi 118 (25.4%)** daripada jumlah keseluruhan 465 peralatan tidak diterima di *gateway* selama tempoh tiga bulan berturut-turut. Tempoh ini adalah antara 91 hingga 375 hari dan anggaran kos terlibat sebanyak **RM110,570**.

- ii. Semakan Audit selanjutnya daripada jumlah 118 peralatan tersebut, **19 (16.1%) peralatan mengalami masalah data tidak dapat diterima sebelum penutupan rangkaian 3G. Sementara itu, 99 (83.9%) peralatan menghadapi masalah data tidak dapat diterima selepas penutupan rangkaian 3G. Seterusnya tiada bukti pemantauan dilakukan oleh JPS bagi memastikan penghantaran data RTU ke *gateway* berlaku.** Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 16**.

JADUAL 16
BILANGAN STESEN YANG DATA TIDAK DITERIMA DI *GATEWAY* MELEBIHI
TIGA BULAN BERTURUT-TURUT SEBELUM DAN SELEPAS PENUTUPAN RANGKAIAN 3G
MENGIKUT PERALATAN SEHINGGA 31 DISEMBER 2022

LEMBANGAN SUNGAI	PERALATAN													
	SUKAT AIR HUJAN		SUKAT ARAS AIR SUNGAI		SUKAT LUAH		SUKAT SEJATAN AIR		SUKAT KELEMBAPAN TANAH		SIREN		JUMLAH	
	SEBELUM	SELEPAS	SEBELUM	SELEPAS	SEBELUM	SELEPAS	SEBELUM	SELEPAS	SEBELUM	SELEPAS	SEBELUM	SELEPAS	SEBELUM	SELEPAS
Kelantan	2	16	2	12	1	0	0	0	0	0	1	1	6	29
Terengganu	1	12	3	10	0	1	0	0	0	0	1	0	8	23
Pahang	6	26	1	16	0	2	0	2	0	1	1	0	5	47
JUMLAH	9	54	6	38	1	3	0	2	0	1	3	1	19	99
%	14.3	85.7	13.6	86.4	25.0	75.0	0	100	0	100	75.0	25.0	16.1	83.9
JUMLAH KESELURUHAN	63		44		4		2		1		4		118	

Sumber: Kontrak Pembinaan Projek Pembinaan Stesen Hidrologi Telemetry, Siren, dan Rangkaian Komunikasi serta Kerja-Kerja Berkaitan Pembinaan Stesen Hidrologi di Lembangan Sungai Kelantan, Terengganu dan Pahang, Data *Gateway* dan Analisis JAN

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Langkah menaiktaraf RTU menggunakan liputan komunikasi 4G telah dikenalpasti. JPS telah membuat penukaran RTU sebanyak 33 stesen, penukaran seterusnya adalah tertakluk kepada peruntukan yang diterima dan keputusan pihak atasan.

Mesyuarat Penyelarasan Bayaran Perkhidmatan Sistem Komunikasi Untuk Penghantaran Data Stesen bertarikh 8 Ogos 2023, sekiranya tiada data diterima, bayaran komunikasi yang telah bayar akan dituntut semula dalam tuntutan bayaran interim/akhir.

Kos telekomunikasi terlibat adalah RM110,570, bagaimanapun didapati kos sebenar adalah RM75,360 setelah mengambilkira stesen yang gagal menghantar data. JPS mengesahkan tiada bayaran dibuat bagi stesen yang gagal menghantar data.

Pendapat Audit | **Penerimaan data RTU di *gateway* kurang memuaskan kerana kelewatan penerimaan data selepas CPC/CPO diperaku serta data tidak diterima tiga bulan berturut-turut memberikan risiko kepada ketepatan ramalan yang akan dikeluarkan.**

5.3.4. Pengurusan Pembangunan iFOS

5.3.4.1. Video Management System

- a. Manual Pengguna Aplikasi *Video Management System* (VMS) menjelaskan VMS adalah perisian yang digunakan untuk menguruskan aliran video di *Centralized Forecast Operation Platform* (CFOP), *Public Portal* dan aplikasi mudah alih. Paparan video dalam CFOP adalah dalam bentuk aliran waktu sebenar, sementara paparan dalam Public Portal dan aplikasi mudah alih akan menggunakan gambar statik yang akan berubah mengikut permintaan dan dikemaskini.
- b. Portal Public InfoBanjir (PIB) mempunyai dua level akses iaitu paparan orang awam dan paparan pengguna berdaftar (ID). Salah satu fungsi PIB bagi pengguna berdaftar adalah memaparkan imej dan video kamera yang dipasang di stesen hidrologi.
- c. Semakan Audit mendapati sehingga bulan Disember 2022, sebanyak 28 kamera web telah dipasang di Lembangan Sungai Kelantan, Terengganu dan Pahang dan didaftarkan di dalam iFOS. **Semakan menerusi PIB pada bulan Jun 2023 mendapati hanya 12 kamera web dipaparkan di portal tersebut.**
- d. Semakan Audit selanjutnya mendapati sebanyak **tujuh daripada 12 kamera web yang dipaparkan di PIB berstatus *offline* bermula antara 6 Februari hingga 20 Mei 2023.** Pihak Audit mendapati **tiada bukti pemantauan dan dokumentasi laporan kerosakan kamera web disediakan.** Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 17.**

JADUAL 17
KAMERA WEB YANG BERSTATUS OFFLINE

KAMERA WEB YANG BERSTATUS OFFLINE				
BIL.	LEMBANGAN SUNGAI	BIL. KAMERA WEB	LOKASI	TARIKH AKHIR IMEJ DIPAPARKAN
1.	Kelantan	8	Sungai Kelantan di Tambatan Draja	06.02.2023
			Sungai Kusial Baru	19.04.2023
2.	Terengganu	2	Sungai Nibong	02.02.2023
3.	Pahang	18	Sungai Maran di Bandar Maran	20.03.2023
			Sungai Jelai di Jeti Lipis	26.03.2023
			Sungai Pahang @ Pekan Chenor	14.04.2023
			Sungai Tembeling di Kuala Tahan	20.05.2023
JUMLAH		28	7 (58.3%) daripada 12 kamera	

Sumber: Tangkap Layar Portal Public InfoBanjir pada Bulan Jun 2023

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Bermula 1 Mac 2023, Pihak PRABN telah memasukkan skop pemantauan CCTV ke dalam skop kontrak Perkhidmatan Kesyinambungan Sistem Operasi Ramalan Bersepadu Integrated Forecast Operation System (IFOS) melalui No. Kontrak: DL230000000000587 bermula pada 1 Mac 2023 sehingga 28 Februari 2025.

Pendapat Audit | **Penggunaan Video Management System tidak memuaskan bagi 28 kamera web kerana 16 kamera web tidak dipaparkan di PIB dan tujuh kamera berada dalam status *offline*. Kelemahan pemantauan menyebabkan proses kemaskini terhadap kawasan berpotensi banjir tidak dapat dilakukan.**

5.3.4.2. RTU Management System

- Berdasarkan *System Development Specification* dalam kontrak pembangunan Sistem iFOS, fungsi penyenggaraan bagi peralatan Stesen Hidrologi Telemetry, Siren dan Rangkaian Komunikasi disediakan di dalam Modul RTU Management bertujuan untuk merekodkan jadual penyenggaraan pencegahan peralatan dan kerja penyenggaraan yang telah dilaksanakan.
- Menerusi Manual Pengguna RTU *Management System*, aplikasi ini merupakan salah satu bahagian dalam sistem Pusat Data Ramalan (FDC) yang berfokus pada pengurusan (pendaftaran dan pelupusan) dan penyenggaraan peralatan yang perlu dilakukan berdasarkan keadaan peralatan tersebut. Modul ini mampu mengesan dan merakam aktiviti dan proses yang berkaitan dengan pengurusan peralatan dan penyenggaraan.

- c. Semakan Audit mendapati fungsi penyenggaraan dalam RTU *Management System* masih belum digunakan oleh JPS bagi merekodkan **jadual dan aktiviti penyenggaraan peralatan iaitu semenjak sistem mula digunakan pada 27 Ogos 2020 sehingga 31 Disember 2022. Tempoh terlibat adalah selama 846 hari.** Perkara ini disebabkan pihak JPS masih menggunakan borang manual untuk melaksanakan fungsi tersebut.

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Skop kontrak Perkhidmatan Kesyinambungan Sistem Operasi Ramalan Bersepadu Integrated Forecast Operation System (IFOS) bermula pada 1 Mac 2023 sehingga 28 Februari 2025. Kakitangan JPS yang terlibat dengan penggunaan Modul RTU *Management System* akan menghadiri sesi latihan semula bagi fungsi modul berkenaan.

Pendapat Audit	Penggunaan RTU <i>Management System</i> adalah kurang memuaskan menyebabkan usaha untuk mengesan dan mengenal pasti kerosakan peralatan serta keperluan penyenggaraan tidak dapat dilaksanakan dengan efektif.
-----------------------	---

5.3.4.3. Gateway System - Data Cleaning System (DCS)

- a. Merujuk Lampiran E Spesifikasi Teknikal kontrak pembangunan iFOS, data daripada stesen *Remote Terminal Unit* (RTU) yang dipasang di lokasi tertentu akan dihantar ke telemetri *server*. *Gateway System* hendaklah berupaya mendapatkan data-data ini daripada telemetri *server*, menjalankan proses *data cleaning*, *data quality*, pemurnian dan seterusnya dihantar ke pangkalan data berpusat bagi tujuan pemprosesan. Data ini kemudiannya akan dihantar ke perisian permodelan bagi tujuan ramalan banjir. Hasil daripada perisian permodelan ini akan dihantar ke *Application Framework* bagi tujuan pelaporan, pengagihan dan hebahan sama ada kepada pihak dalaman mahupun pihak luaran.
- b. Berdasarkan Manual Pengguna, DCS merupakan sebuah aplikasi yang berfungsi untuk menjalankan proses *Extract, Transform and Load* (ETL) serta menjalankan penyenggaraan data dalam konteks hidrologi. Proses ETL yang dijalankan oleh DCS bertujuan untuk menjalankan jadual kerja pembersihan

data serta mengesan kesalahan data yang biasanya timbul semasa proses penentuan data.

- c. DCS akan mengumpulkan maklumat dari *gateway* untuk memulakan, memproses, dan membaca data dari fail yang diterima dalam *folder* penerimaan. Kemudian, data ini akan dimasukkan ke dalam Pusat Data Ramalan (FDC) untuk tujuan paparan atau digunakan dalam aplikasi PublicInfobanjir, Aplikasi Mudah Alih, serta Platform Operasi Ramalan Terpusat/Model Data Ramalan Banjir.
- d. Analisis Audit mendapati sebanyak 44,397 data melibatkan 161 stesen sukat air hujan dan sebanyak 1,970,840 data melibatkan 95 stesen sukat aras air sungai dipaparkan di PIB. **Daripada jumlah tersebut, sebanyak 23,733 (53.5%) data sukat air hujan dan 814,722 (41.3%) data sukat aras air sungai menggunakan data RTU PRAB manakala sebanyak 20,664 (46.5%) data sukat air hujan dan 1,156,118 (58.7%) data aras air sungai menggunakan data bukan dari RTU PRAB. Keadaan ini memberi kesan kepada ketersediaan data RTU bagi tujuan membuat ramalan.** Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 18**.

JADUAL 18
SUMBER DATA YANG DIGUNAKAN DI PIB SEHINGGA 31 DISEMBER 2022

LEMBANGAN SUNGAI	PIB		BIL. DATA	
	BIL. STESEN	BIL. DATA	PRAB	BUKAN PRAB
SUKAT AIR HUJAN				
Kelantan	46	9,805	5,108	4,697
Terengganu	17	4,177	1,655	2,522
Pahang	98	30,415	16,970	13,445
JUMLAH	161	44,397	23,733 (53.5%)	20,664 (46.5%)
SUKAT ARAS AIR SUNGAI				
Kelantan	31	575,785	254,895	320,890
Terengganu	15	362,808	97,492	265,316
Pahang	49	1,032,247	462,335	569,912
JUMLAH	95	1,970,840	814,722 (41.3%)	1,156,118 (58.7%)

Sumber: Data *Gateway*, Data FDC dan Analisis JAN

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

JPS mengesahkan bahawa terdapat beberapa sumber selain daripada RTU Fasa 1.

- e. Seterusnya pihak Audit mendapati sebanyak **106 (0.4%)** daripada **23,733 data sukat air hujan** dan **18,143 (2.2%)** daripada **814,722 data sukat aras air sungai selepas ETL berbeza dengan data RTU sebenar**. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 19**.

JADUAL 19
PERBEZAAN DATA RTU SELEPAS ETL

NEGERI	DATA PRAB FASA 1 SEBELUM DCS		BIL. DATA SELEPAS DCS	
	BIL. STESEN	BIL. DATA	TIADA PERBEZAAN	ADA PERBEZAAN
SUKAT AIR HUJAN				
Kelantan	46	5,108	5,084	24
Terengganu	17	1,655	1,649	6
Pahang	97	16,970	16,894	76
JUMLAH	160	23,733	23,627 (99.6%)	106 (0.4%)
SUKAT ARAS AIR SUNGAI				
Kelantan	29	254,895	245,790	9,105
Terengganu	15	97,492	95,313	2,179
Pahang	47	462,335	455,476	6,859
JUMLAH	91	814,722	796,579 (97.8%)	18,143 (2.2%)

Sumber: Data Gateway, Data FDC dan Analisis JAN

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

ETL hanya akan memproses data yang terkini sahaja pada tarikh tersebut. Skop pemantauan bagi proses pembersihan data telah dimasukkan ke dalam kontrak kesinambungan sistem IFOS.

f. Penggunaan Data Dalam Model Ramalan

- Prosedur Operasi Standard Penerimaan dan Pemprosesan Data di *gateway* dan Sistem Pembersihan Data untuk Stesen RTU Baru (PRAB Fasa 1) menjelaskan data Stesen Hidrologi Telemetry akan direkodkan dalam selang waktu setiap lima minit dan dikirimkan ke *gateway* dalam tiga set data setiap 15 minit. Oleh itu, satu stesen akan merekodkan sebanyak 12 set data dalam tempoh satu jam atau satu stesen akan merekodkan sebanyak 288 set data dalam tempoh 24 jam.
- Analisis Audit terhadap Buletin amaran banjir yang dikeluarkan pada 17 Disember 2022 pada Jam 2.00 petang bagi Lembangan Sungai Kelantan, Terengganu dan Pahang menunjukkan sebanyak lima kejadian

banjir diramalkan berlaku. Berdasarkan analisis untuk PRAB Fasa 1 di Kelantan mendapati **hanya 46,530 (85.1%) daripada jumlah keseluruhan 54,696 data direkodkan.**

- iii. Sementara itu, di Terengganu **hanya 17,578 (89.6%) daripada 19,608 data direkodkan.** Selanjutnya, di Pahang **sebanyak 100,977 (95%) daripada 106,296 data direkodkan.** Daripada 106,296 data di Pahang, didapati 355 (0.3%) menggunakan data legasi. Keadaan ini memberi kesan kepada ketersediaan data RTU bagi tujuan membuat ramalan. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 20.**

JADUAL 20
PENGUNAAN DATA SUKAT AIR HUJAN DALAM MEMBUAT RAMALAN
BERMULA 14.12.2022 JAM 12.00 AM SEHINGGA 17.12.2022 JAM 2.00 PM

BIL. BULETIN	TARIKH JANGKAAN BANJIR	BIL. STESEN	SET DATA	BACAAN SUKATAN AIR HUJAN				
				BIL. DATA	TARIKH	BIL. DATA		
		(a)	(b)			(a) x (b)		PRAB FASA 1
KELANTAN								
1 dan 2	19.12.2022, 1.00 pagi dan 12.00 tengah hari	53	288 (24 jam)	15,264	14.12.2022	12,960	0	2,304
			288 (24 jam)	15,264	15.12.2022	12,960	0	2,304
			288 (24 jam)	15,264	16.12.2022	13,050	0	2,214
			168 (14 jam)	8,904	17.12.2022	7,560	0	1,344
JUMLAH		53	1032 (86)	54,696		46,530 (85.1%)	0	8,166 (14.9%)
TERENGGANU								
3.	18.12.2022, 9.00 pagi	19	288 (24 jam)	5,472	14.12.2022	4,896	0	576
			288 (24 jam)	5,472	15.12.2022	4,896	0	576
			288 (24 jam)	5,472	16.12.2022	4,930	0	542
			168 (14 jam)	3,192	17.12.2022	2,856	0	336
JUMLAH		19	1032 (86)	19,608		17,578 (89.6%)	0	2,030 (10.4%)
PAHANG								
4 dan 5	18.12.2022, 8.00 malam dan 19.12.2022, 8.00 pagi	103	288 (24 jam)	29,664	14.12.2022	28,105	119	1,440
			288 (24 jam)	29,664	15.12.2022	28,130	94	1,440
			288 (24 jam)	29,664	16.12.2022	28,327	93	1,244

BIL. BULETIN	TARIKH JANGKAAN BANJIR	BIL. STESEN	SET DATA	BACAAN SUKATAN AIR HUJAN				
				BIL. DATA	TARIKH	BIL. DATA		
		(a)	(b)	(a) x (b)		PRAB FASA 1	LEGASI	TIADA DI DB
			168 (14 jam)	17,304	17.12.2022	16,415	49	840
JUMLAH		103	1032 (86)	106,296		100,977 (95.0%)	355 (0.3%)	4,964 (4.7%)

Sumber: Data Gateway, Data FDC dan Analisis JAN

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

355 data telah ditetapkan untuk menggunakan sumber data dari RTU.

Ketiadaan data pada pangkalan data IFOS, disebabkan gangguan teknikal terhadap proses *Extract Transfer Load* (ETL) pada server *Data Cleaning System* (DCS) atau server pangkalan data utama.

Gangguan pada proses ETL telah dibaikpulih, sekiranya tempoh gangguan (downtime) lama, maka proses ETL hanya akan dibuat pada data-data yang terkini sahaja.

Beberapa aktiviti penambahbaikan bagi meningkatkan prestasi pangkalan data dan pemprosesan ETL telah dilaksanakan oleh syarikat yang membangunkan sistem ini di dalam tempoh jaminan sistem seperti *Database Fine Tuning*, *Database Indexing* dan *ETL Fine Tuning*.

Pendapat Audit | **Pengurusan Aplikasi *Gateway System* [Data Cleaning System (DCS)] adalah kurang memuaskan kerana berlaku ralat data dan kelemahan pemantauan kepada proses ETL. Keadaan ini memberikan risiko kepada ramalan yang tepat.**

5.3.5. Pengurusan Ramalan

JPS menyediakan Laporan Monsun Timur Laut (MTL) bagi menilai ketepatan hebahan amaran banjir yang dikeluarkan dengan membandingkan ramalan banjir dan kejadian banjir sebenar. Kaedah penilaian dikategorikan kepada tiga situasi iaitu 'HIT' apabila amaran banjir dikeluarkan dan kejadian sebenar berlaku, 'MISS' apabila amaran banjir dikeluarkan bahawa akan berlaku kejadian banjir tetapi kejadian banjir sebenar tidak berlaku manakala 'FAIL' apabila amaran banjir tidak dikeluarkan tetapi kejadian banjir sebenar berlaku.

5.3.5.1. Penetapan bagi kaedah menilai ketepatan "HIT"

Semakan Audit terhadap laporan MTL mendapati **kaedah bagi penetapan penilaian ketepatan "HIT" ramalan adalah tidak konsisten. Penilaian ketepatan ramalan bagi MTL 2020/2021 dan 2022/2023 disediakan berdasarkan kepada jumlah Buletin Amaran Banjir manakala MTL 2021/2022 merujuk kepada jumlah Hebahan Amaran Banjir** Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 21**.

JADUAL 21
AMARAN BANJIR YANG DIKELUARKAN
MENGIKUT MONSUN DAN KETEPATAN RAMALAN MTL

MONSUN TIMUR LAUT	JUMLAH BULETIN AMARAN	JUMLAH HEBAHAN	HIT	SEMAKAN AUDIT				
				SUMBER	HIT	MISS	FAIL	JUMLAH
2020/2021	12	22	11 (85.0%)	Buletin	11 (85.0%)	1 (7.5%)	1 (7.5%)	13
2021/2022	12	43	26 (60.0%)	Hebahan	26 (60.0%)	11 (26.0%)	6 (14.0%)	43
2022/2023	5	24	3 (60.0%)	Buletin	3 (60.0%)	2 (40.0%)	0	5
JUMLAH	29	89						

Sumber: Laporan Penilaian Hebahan Amaran Monsun Timur Laut di Terengganu, Pahang dan Kelantan

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Adalah disahkan peratusan yang dilaporkan. Kaedah menilai ketepatan ramalan yang digunakan untuk Laporan Penilaian Hebahan Amaran Banjir MTL ditambahbaik.

Pendapat Audit | **Penilaian ketepatan berlaku banjir, "HIT" adalah kurang memuaskan kerana tiada penetapan bagi kaedah yang konsisten untuk tujuan pelaporan dan tidak menggambarkan keadaan sebenar.**

5.3.5.2. Ketepatan Ramalan Mengikut Kawasan

- Semakan Audit terhadap Laporan MTL mendapati JPS telah mengeluarkan amaran hebahan bagi kawasan yang diramalkan berlakunya kejadian banjir semasa Musim Monsun Timur Laut melalui Buletin Amaran. Sebanyak 324 kawasan yang berisiko banjir telah dikenal pasti. Daripada jumlah tersebut, hanya 18 (5.6%) kawasan, yang telah menepati ramalan dan dikategorikan sebagai "HIT", manakala 306 (94.4%) kawasan yang tidak menepati ramalan dan dianggap sebagai "MISS".

- b. Semakan Audit selanjutnya terhadap Buletin Amaran banjir mendapati hanya maklumat mengenai kawasan yang diramalkan yang tersedia dalam buletin tersebut termasuk dinyatakan sebagai “kawasan sekitarnya” tanpa perincian lanjut kawasan terlibat. Walau bagaimanapun, **terdapat 183 kawasan yang dilaporkan dalam Laporan Mengenai Banjir Terkini telah mengalami banjir tetapi buletin amaran banjir tidak dikeluarkan bagi kawasan terbabit**. Keadaan ini menunjukkan kadar kejadian banjir yang lebih tinggi berbanding dengan kawasan ramalan dinyatakan dalam buletin amaran.
- c. Kawasan yang tidak dinyatakan secara khusus atau diklasifikasikan sebagai “kawasan sekitarnya” di dalam hebahan amaran banjir memberi risiko kepada kesiapsiagaan penduduk di kawasan yang terlibat untuk menghadapi kemungkinan banjir. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 22**.

JADUAL 22
AMARAN BANJIR YANG DIKELUARKAN
MENGIKUT MONSUN DAN KETEPATAN RAMALAN MTL MENGIKUT KAWASAN

MONSUN TIMUR LAUT	JUMLAH AMARAN			JUMLAH BERLAKU BANJIR		
				KAWASAN		KAWASAN LAIN
	BULETIN	HEBAHAN	KAWASAN	HIT	MISS	HIT
2020/2021	12	22	119	9 (7.6%)	110 (92.4%)	103
2021/2022	12	43	141	9 (6.4%)	132 (93.6%)	70
2022/2023	5	24	64	0 (0%)	64 (100%)	10
JUMLAH	29	89	324	18 (5.6%)	306 (94.4%)	*183

Sumber: Laporan Penilaian Hebahan Amaran Monsun Timur Laut di Terengganu, Pahang dan Kelantan dan Analisis JAN
 Nota: (*) - Kawasan yang Dilaporkan Dalam Laporan Mengenai Banjir Terkini yang Telah Mengalami Banjir Sebagaimana yang Diramalkan, Tetapi Kejadian Ini Tidak Dinyatakan Dalam Buletin Amaran

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Tafsiran “HIT (Sekitarnya)” adalah merujuk kepada kawasan banjir yang berlaku dalam sub-lembangan yang sama atau sub lembangan berhampiran. Ia merujuk kepada liputan daerah yang diramalkan akan berlaku hujan lebat berterusan oleh JMM. Cadangan tambahan tafsiran tersebut dalam Kamus KPI telah dipersetujui semasa Sesi Pembentangan Status Pencapaian Pertengahan Tahun KPI JPS pada 28 Ogos 2023.

Pendapat Audit | **Ketepatan ramalan mengikut kawasan adalah tidak memuaskan bagi PRAB Fasa 1 kerana peratusan Hit (5.6%) adalah rendah berbanding kawasan MISS (94.4%).**

5.3.6. Amaran dan Hebahan

JPS telah membuat perancangan untuk meningkatkan sistem ramalan dan amaran banjir di seluruh negara bagi memastikan hebahan maklumat amaran awal banjir dapat disampaikan kepada masyarakat melalui agensi yang bertanggungjawab terhadap pengurusan bencana. Maklumat ini diselaraskan dan diintegrasikan dalam Portal Public InfoBanjir dan media sosial rasmi JPS.

5.3.6.1. Hebahan Amaran Melalui Siren

- Klausa 10 (a), *Obligation of The Contractor*, melalui Dokumen E3, Klausa 7.8.1 kontrak Projek Pembinaan Stesen Hidrologi menyatakan syarikat hendaklah merancang, membekalkan dan memasang siren di lokasi yang ditetapkan. Sistem Amaran Awal Rangkaian (NEWS) memerlukan gabungan antara sistem siren dan teknologi SMS. Teknologi SMS yang dibekalkan hendaklah berupaya memberikan komunikasi yang pantas, boleh dipercayai dan tepat.
- Lawatan Audit di stesen siren Lembangan Sungai Kelantan, Terengganu dan Pahang mendapati papan tanda telah dipasang di 81 stesen siren sebagai pemberitahuan aras air kepada penduduk seperti dalam **Rajah 7** dan **Gambar 3** serta **Gambar 4**.

**RAJAH 7
PEMBERITAHUAN ARAS AIR MELALUI PAPAN TANDA DI STESEN SIREN**

WASPADA	AMARAN	BAHAYA
Siren akan berbunyi selama 1 minit (nada pertama)	Air sungai telah melebihi aras amaran	Air sungai melebihi aras bahaya

Sumber: JPS

GAMBAR 3



Stesen Siren Jeli, Kelantan
- Papan Tanda Pemberitahuan Aras Air
(08.03.2023)
(Sumber: Jabatan Audit Negara)

GAMBAR 4



Stesen Siren Bentong, Pahang
- Papan Tanda Pemberitahuan Aras Air
(31.10.2022)
(Sumber: Jabatan Audit Negara)

- c. Pihak Audit mendapati sebanyak 19 (14.8%) daripada 128 stesen siren mempunyai peralatan sukat aras air sungai dan siren di lokasi yang sama. Analisis Audit terhadap data di *gateway* mendapati 12 (63.2%) daripada 19 stesen menunjukkan aras air pada tahap waspada. Bagaimanapun hanya **tiga (25%) daripada 12 stesen telah membuat pengaktifan siren melalui SMS oleh pegawai bertanggungjawab**, manakala sembilan (75%) daripada 12 stesen tiada pengaktifan siren dibunyikan melalui SMS oleh pegawai bertanggungjawab. Pihak Audit tidak dapat menentukan prosedur yang ditetapkan bagi pemakluman aras air berada pada tahap waspada. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 23**.

JADUAL 23
PENGAKTIFAN SIREN MELALUI SMS

LEMBANGAN SUNGAI	BIL. STESEN (SUKAT ARAS AIR SUNGAI DAN SIREN)	ARAS AIR PADA TAHAP WASPADA (BIL. STESEN)	PENGAKTIFAN SIREN MELALUI SMS (BIL. STESEN)	TIADA PENGAKTIFAN SIREN MELALUI SMS (BIL. STESEN)
Kelantan	12	6 (50.0%)	-	6 (100%)
Terengganu	1	1 (100%)	1 (100%)	-
Pahang	6	5 (83.3%)	2 (40.0%)	3 (60.0%)
JUMLAH	19	12 (63.2%)	3 (25.0%)	9 (75.0%)

Sumber: Data *Gateway*, Data FDC dan Analisis JAN

- d. JPS didapati tidak mempunyai prosedur yang jelas berkenaan keperluan pengaktifan siren apabila aras mencapai tahap waspada menyebabkan pelaksanaan amaran siren awal ini tidak dilaksanakan dengan seragam di semua stesen siren yang berkaitan.

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

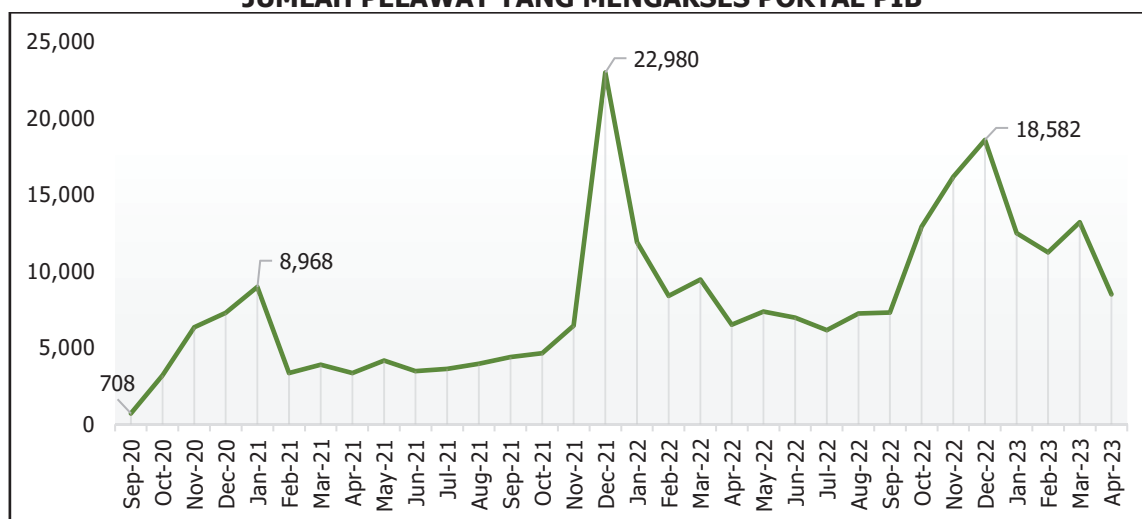
Tindakan SOP siren akan berbunyi pada peringkat AMARAN dan BAHAYA sahaja. JPS mengambil perhatian akan ralat pada papan tanda siren tersebut. JPS telah membetulkan maklumat papan tanda siren terlibat dan lain-lain papan tanda secara berperingkat dan dijangka selesai pada 30 November 2023.

Pendapat Audit | **Hebahan amaran melalui siren tidak memuaskan kerana pelaksanaan yang tidak seragam serta maklumat yang dinyatakan di 81 papan notis mengelirukan penduduk setempat.**

5.3.6.2. Statistik Pelawat Portal Public InfoBanjir

Pihak Audit mendapati bilangan pelawat yang mengakses portal Public InfoBanjir (PIB) bagi tempoh bulan September 2020 hingga Disember 2022 adalah antara 708 hingga 22,980 pelawat sebulan. Pihak Audit juga mendapati bilangan pelawat meningkat pada musim Monsun Timur Laut iaitu bermula bulan Oktober hingga Mac setiap tahun seperti di **Carta 1**.

CARTA 1
JUMLAH PELAWAT YANG MENGAKSES PORTAL PIB



Sumber: Statistik Hits Pelawat Portal PIB

5.3.6.3. Bilangan Muat Turun Mobile Apps MyPublic InfoBanjir

Pihak Audit mendapati berdasarkan portal Galeri Aplikasi Mudah Alih Kerajaan Malaysia (GAMMA), bilangan pengguna yang telah memuat turun aplikasi *MyPublic InfoBanjir Mobile* adalah berjumlah 19,837 pengguna setakat bulan April 2023. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 24**.

JADUAL 24
BILANGAN MUAT TURUN MOBILE APPS PIB

BIL	SUMBER	BILANGAN
1.	Google Play	14,913
2.	App Store	4,924
3.	AppGallery	0
JUMLAH		19,837

Sumber: Portal GAMMA

5.3.6.4. Bilangan Pengikut Media Sosial Public InfoBanjir

JPS mempunyai laman sosial media rasmi iaitu *Facebook* dan *Twitter* sebagai medium untuk hebahan aras air dan ramalan kejadian banjir kepada orang awam.

Semakan terhadap laman sosial media tersebut mendapati bilangan pengikut *Facebook* setakat bulan April 2023 adalah 41,665 dan *Twitter* adalah berjumlah 13,400 pengikut.

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Kempen Amaran dan Ramalan Informatif Banjir (KARIB) merupakan salah satu program yang diperkenalkan di bawah *Communication, Education and Public Awareness* (CEPA), PRAB. KARIB mensasarkan empat golongan sasaran iaitu:

- Masyarakat dan komuniti
- Agensi Kerajaan
- Institusi Pendidikan
- NGO dan Pihak Swasta

Sehingga 2022, KARIB telah berjaya melaksanakan sebanyak 23 program ceramah melalui tayangan video ceramah PRAB.

Pendapat Audit | Statistik Pelawat Portal Public InfoBanjir adalah memuaskan kerana wujud trend peningkatan akses portal terutamanya sewaktu musim Monsun Timur Laut.

5.3.7. Pengurusan Persekitaran dan Keselamatan ICT

5.3.7.1. Penilaian Tahap Keselamatan ICT

- a. Penilaian Tahap Keselamatan ICT [Security Posture Assessment (SPA)] adalah aktiviti yang dilaksanakan bagi mengesan kelemahan terhadap rangkaian dan sistem ICT seterusnya melaksanakan tindakan pengukuhan agar rangkaian dan sistem ICT berada dalam keadaan tersedia, selamat dan dipercayai.
- b. Semakan Audit mendapati JPS telah melantik pihak ketiga bagi melaksanakan Ujian Pengukuhan Keselamatan terhadap pangkalan data, laman web, rangkaian, sistem dan aplikasi bagi tahun 2021 hingga 2022. **Keputusan ujian menunjukkan terdapat 25 kelemahan pada tahap kritikal.** Kelemahan yang ditemui mungkin membawa kemudaratan kepada data dan aplikasi JPS serta platform ini terdedah kepada penggodaman dan serangan siber. Butiran lanjut berkenaan ujian pengukuhan keselamatan bagi tahun 2021 dan 2022 adalah seperti dalam **Jadual 25**.

JADUAL 25
UJIAN PENGUKUHAN KESELAMATAN

BIL.	TAHUN	TARIKH PENGUJIAN	AKTIVITI PENGUJIAN	KEPUTUSAN
1.	2021	09.07.2021 - 10.07.2021 (2 hari)	<i>Full Penetration Test</i>	Secara keseluruhannya, semua platform yang telah diuji mempunyai pertahanan keselamatan yang baik untuk mengelakkan penggodaman daripada berlaku.
		11.07.2021 - 12.07.2021 (2 hari)	<i>External Penetration Test</i>	
		21.07.2021 (1 hari)	<i>Full Penetration Test</i>	
		22.07.2021 - 23.07.2021 (2 hari)	<i>Internal full Penetration Test</i>	Terdapat satu platform berada pada tahap kritikal dan memerlukan perhatian segera. Platform ini terdedah pada penggodaman dan serangan siber. Tindakan pembetulan isu tersebut perlu dibuat dengan segera.
2.	2022	13.10.2022 - 27.10.2022 (15 hari)	• <i>External Penetration Test</i> • <i>Internal Penetration Test</i> • <i>Network Device Assessment</i>	Secara keseluruhannya, sejumlah 24 URL telah diuji untuk proses penilaian terhadap kawalan keselamatan dari sebarang penggodaman dan serangan siber dilakukan. Semakan mendapati terdapat 87 jenis kelemahan dalam kawalan keselamatan telah ditemui. Kelemahan tersebut meliputi 24 kelemahan pada tahap kritikal, 12 pada tahap tinggi, 45 pada tahap sederhana dan 17 pada tahap rendah. Kelemahan yang ditemui mungkin membawa kemudaratan kepada data dan aplikasi JPS. Penambakan kawalan keselamatan terhadap isu-isu kritikal perlu dibuat segera khususnya bagi kawalan input, mengetatkan kata laluan dan pelaksanaan HTTPS. Oleh itu, untuk mengelakkan pencerobohan pada masa hadapan, JPS perlu melaksanakan proses mitigasi dan perlu mematuhi amalan dan garis panduan keselamatan dalam ISMS/DKICT ISO/IEC 27001: 2013.

Sumber: Laporan *Security Posture Assessment* (SPA)

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Hasil penemuan SPA telah dibentangkan dan dimaklumkan pada Pegawai Teknologi Maklumat yang terlibat pada 6 Ogos 2021 dan 2 November 2022.

Pihak BPM juga telah memaklumkan kepada syarikat yang bertanggungjawab untuk menjalankan penyenggaraan IFOS berkenaan penemuan SPA yang terlibat untuk diambil tindakan pengukuhan segera. Langkah-langkah pengukuhan telah dikenalpasti.

5.3.7.2. Pusat Data

- a. Bab 7 (Keselamatan Fizikal dan Persekitaran) Dasar Keselamatan ICT MAMPU (DKICT) menyatakan JPS perlu memastikan premis dan kemudahan ICT ditempatkan di kawasan yang selamat dan dilindungi daripada sebarang bentuk pencerobohan, ancaman, kerosakan serta akses yang tidak dibenarkan.
- b. Pemeriksaan Audit pada 8 Februari 2023 di Pusat Data Sektor Awam (PDSA) Bandar Enstek mendapati kawalan fizikal dan persekitaran meliputi perkara seperti berikut:
 - i. Pusat data boleh diakses menggunakan kad oleh kakitangan yang diberi kuasa. Sebarang akses kepada Pusat Data akan dicatat dalam buku log.
 - ii. Pusat data telah menggunakan sistem penyejukan *chiller* untuk menyejukkan persekitaran pusat data.
 - iii. Pusat data telah dilengkapi dengan sistem pemadam kebakaran dari *Inert Gas Fire Suppression System*. Bahan yang digunakan adalah berasaskan gas.
 - iv. Kamera Litar Tertutup (CCTV) telah dipasang di dalam dan di luar bilik *server* bagi memantau dan merakam pergerakan keluar masuk pelawat dan aktiviti yang dilakukan dalam bilik *server*.
- c. Semakan Audit selanjutnya mendapati terdapat gangguan sistem penyejukan *chiller* di mana telah berlaku insiden *lightning strike* menyebabkan gangguan suhu pada tahap 59°C (suhu normal di bawah 27°C) kepada sistem penyejukan pada ruang pusat data di PDSA Bandar Enstek pada 8 November 2022. Insiden ini menyebabkan berlakunya gangguan pengoperasian ke atas semua *server*, perkakasan dan aplikasi bagi 70 agensi yang menggunakan perkhidmatan MyGovCloud@PDSA di PDSA Enstek.
- d. Pihak Audit juga mendapati **DKICT JPS yang disediakan tidak merangkumi kawalan keselamatan pusat data.**

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Pihak JPS telah menyediakan *high availability* (HA) bagi perkakasan rangkaian dan server-server yang mempunyai fungsi kritikal. Selain itu pihak MAMPU juga menyediakan ketersediaan infrastruktur pusat data sebanyak 99.5%. Pihak JPS akan membuat perjanjian *Operation Level Understanding* (OLU) bersama pihak MAMPU.

Perenggan berkaitan dengan kawalan keselamatan pusat data telah diwujudkan di dalam Polisi Keselamatan Siber JPS Malaysia versi 1.0 (PKS 1.0) yang telahpun digunapakai pada tahun 2023, BIDANG A.7 Keselamatan Fizikal Dan Persekitaran (Physical And Environmental Security).

5.3.7.3. Pusat Pemulihan Bencana (DRC)

- a. DRC merupakan infrastruktur fizikal yang menggantikan pusat operasi utama jika berlaku bencana. DRC juga dilengkapi dengan perkakasan, perisian, sistem aplikasi dan sistem rangkaian yang menyerupai pusat operasi utama atau *data centre*.
- b. **Semakan Audit mendapati DRC tidak disediakan kerana tidak dimasukkan dalam perancangan pembangunan PRAB Fasa 1. Ketiadaan DRC memberi risiko kepada kehilangan data sekiranya berlaku bencana.**

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Pembangunan Pusat Pemulihan Bencana (DRC) bagi PRAB Fasa 1 telah dimasukkan di dalam perancangan Fasa 2. DRC ini telah mendapat peruntukan di dalam PRAB Fasa 2 - PRAB (Fasa 2) P33139005152404, dokumen Makmal Kejuruteraan pada tahun 2019 boleh dirujuk pada 5.2.8 DRC.

Pada Julai 2023, JPS telah melaksanakan bengkel *Disaster Recovery Plan* (DRP) bagi mengemaskini DRP JPS sedia ada bersama-sama wakil bahagian dan pihak MAMPU. Pihak JPS sedang mengkaji kaedah bagi memastikan ketersediaan data dapat dicapai semasa tempoh downtime. Pembangunan semula IFOS versi 2.0 beserta DRC keseluruhan sistem dijangka bermula 2024.

Pendapat Audit	Pengurusan persekitaran dan keselamatan ICT kurang memuaskan antaranya DKICT JPS dan penyediaan DRC dalam menjamin ketersediaan data dan kesinambungan operasi PRAB.
-----------------------	---

5.3.8. Penyenggaraan Sistem/Stesen Hidrologi, Siren dan Rangkaian Telekomunikasi

5.3.8.1. Penyenggaraan Pencegahan

- a. Mengikut Klausa 10 (k), *Obligation of The Contractor*, Bil. No. 3, *Instrumentation and Communication*, 3.17 *System Maintenance*, Dokumen E3 (Specification), Bil. No. 15.0 dan 17.0 penyenggaraan di semua stesen meliputi stesen yang sukar diakses setiap dua bulan dalam tempoh setahun. Pihak syarikat juga hendaklah menyediakan laporan penyenggaraan dan analisis prestasi setiap stesen dan membuat perbincangan bersama pegawai JPS setiap dua bulan selama setahun.
- b. Semakan Audit mendapati hanya dua stesen yang dibuat **penyenggaraan pencegahan setiap dua bulan sekali mengikut ketetapan kontrak manakala 335 (99.4%) stesen dibuat melebihi sela masa dua bulan**. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 26**.

JADUAL 26
PENYENGGERAAN TIDAK DILAKSANAKAN MENGIKUT JADUAL KONTRAK

LEMBANGAN SUNGAI	BILANGAN STESEN SEPATUTNYA DILAKSANAKAN PENYENGGERAAN SETIAP DUA BULAN	BILANGAN STESEN YANG DISENGGARA	
		SETIAP DUA BULAN	MELEBIHI DUA BULAN
Kelantan	109	2	107
Terengganu	34	0	34
Pahang	194	0	194
JUMLAH	337	2	335

Sumber: Laporan Pemantauan Status Penyenggaraan

- c. Semakan Audit selanjutnya terhadap laporan pemantauan status penyenggaraan mendapati sebanyak 227 stesen yang telah selesai tempoh jaminan sehingga bulan Disember 2022. Daripada jumlah tersebut, sebanyak lapan stesen telah lengkap enam kali dibuat penyenggaraan mengikut kontrak. **Sebanyak 199 (87.7%) stesen dibuat penyenggaraan antara satu ke lima kali dan 20 (8.8%) stesen tidak pernah dibuat penyenggaraan. Perkara ini berlaku kerana wujud kelemahan kontrak yang tidak menyatakan sebarang pengenaan denda terhadap syarikat sekiranya penyenggaraan tidak dilaksanakan**. Butiran terperinci adalah seperti di **Jadual 27**.

JADUAL 27
PENYENGGARAAN TIDAK DILAKSANAKAN MENGIKUT
SPESIFIKASI KONTRAK SEBANYAK ENAM KALI

LEMBANGAN SUNGAI	BILANGAN STESEN	BILANGAN STESEN YANG DISENGGARA		
		ENAM KALI	1-5 KALI	TIADA PENYENGGARAAN
Kelantan	69	8	57	4
Terengganu	23	-	23	-
Pahang	135	-	119	16
JUMLAH	227	8	199	20

Sumber: Laporan Pemantauan Status Penyenggaraan

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 18 dan 28 Ogos 2023

Pihak syarikat 779469-K gagal menjalankan tanggungjawabnya disebalik amaran melalui surat peringatan telah dikeluarkan oleh JPS. Surat Peringatan Menjalankan Kerja-Kerja Penyenggaraan bertarikh 13 Disember 2021, 20 Januari 2021 dan 15 Mac 2021.

Bayaran keseluruhan penyenggaraan yang terlibat adalah sebanyak RM1,233,200. Walau bagaimanapun, sehingga kini pihak JPS telah membuat bayaran sebanyak RM458,200 setelah mengambilkira syarikat 779469-K gagal melaksanakan kerja-kerja penyenggaraan dan pemotongan sebenar bayaran dapat dilaksanakan sebelum *Certificate of Making Good Defect* (CMGD) dikeluarkan terhadap kerja penyenggaraan yang tidak dilaksanakan.

Dokumen kontrak tidak memperuntukkan klausa yang membolehkan JPS mengenakan denda kepada syarikat 779469-K melainkan menolak bayaran-bayaran yang masih terhutang oleh pihak Kerajaan atau dari Bon Pelaksanaan/Performance Bond sebelum CMGD dikeluarkan.

- d. Selepas tamat *Defect Liability Period* (DLP), urusan penyenggaraan diserahkan kepada pihak JPS Negeri dengan *standard operating procedure* (SOP) penyenggaraan disediakan oleh JPS Ibu Pejabat. Terdapat dua kaedah penyenggaraan stesen oleh pihak JPS Negeri iaitu penyenggaraan secara dalaman atau penyenggaraan secara kontrak menggunakan peruntukan dari kerajaan pusat. Jabatan membuat pemantauan penyenggaraan bersama perbelanjaan peruntukan yang disalurkan melalui Mesyuarat Pemantauan Peruntukan Mengurus dan Pembangunan.
- e. Merujuk klausa 6 SOP penyenggaraan stesen hidrologi JPS Negeri menyatakan penyenggaraan stesen hidrologi perlu dilaksanakan setiap empat bulan sekali

bagi penyenggaraan pencegahan dan tidak mengira masa bagi penyenggaraan pembaikan.

- f. Selain itu, pihak Audit mendapati setelah tamat tempoh jaminan bagi setiap stesen hidrologi, penyenggaraan pencegahan akan diuruskan oleh pihak JPS Negeri. Namun, sehingga 31 Disember 2022 **penyenggaraan pencegahan tidak pernah dilaksanakan oleh pihak JPS Negeri bagi 204 stesen yang telah tamat tempoh jaminan di Lembangan Sungai Kelantan dan Pahang.**
- g. Semakan lanjut Audit mendapati hanya JPS Negeri Terengganu yang melaksanakan penyenggaraan stesen hidrologi dengan semakan borang penyenggaraan 23 stesen hidrologi yang telah tamat DLP. Manakala JPS Negeri Pahang hanya menyerahkan salinan SST lantikan syarikat bagi kerja-kerja penyenggaraan bagi 135 stesen hidrologi yang akan bermula pada 7 Ogos 2023. Bagi JPS Negeri Kelantan, pihak Audit tidak dapat mengesahkan penyenggaraan bagi 69 stesen hidrologi telah dibuat kerana tiada sebarang dokumen berkenaan penyenggaraan diserahkan kepada pihak Audit.

Maklum balas JPS yang diterima pada 21 Julai 2023, 28 Ogos 2023 dan 14 September 2023

Terdapat dua kaedah penyenggaraan stesen oleh pihak JPS Negeri iaitu penyenggaraan secara dalaman atau penyenggaraan secara kontrak menggunakan peruntukan dari Kerajaan Pusat. Jabatan membuat pemantauan penyenggaraan menggunakan perbelanjaan peruntukan yang disalurkan melalui Mesyuarat Pemantauan Peruntukan perbelanjaan mengurus dan perbelanjaan Pembangunan.

JPS Pahang telah mengeluarkan SST penyenggaraan mengikut bermula pada Ogos 2023 pada tahun ini untuk tempoh lapan bulan.

Pendapat Audit	Pengurusan penyenggaraan pembaikan dan pencegahan kurang memuaskan kerana kerja tidak dilaksanakan mengikut kontrak dan SOP ditetapkan. Kelemahan pemantauan memberi risiko kerugian kepada Kerajaan sekiranya peralatan rosak tidak dibaiki dan tamat tempoh waranti.
-----------------------	---

6. RUMUSAN KESELURUHAN AUDIT

Secara umum, PRAB membantu JPS dalam membuat ramalan dan hebahan berkenaan banjir. Pengurusan PRAB dari aspek pencapaian output untuk pembinaan infrastruktur adalah baik. Namun, pencapaian output dari aspek prestasi sistem adalah kurang memuaskan dari segi mengeluarkan amaran dan hebahan banjir dua hari lebih awal serta meningkatkan ketepatan amaran dan kejadian sebenar kepada kurang 0.5 meter. Pengurusan PRAB juga didapati kurang memuaskan dari segi pengurusan pembinaan stesen hidrologi telemetri, data RTU, pembangunan iFOS, ketepatan ramalan dan amaran banjir, pengurusan persekitaran keselamatan ICT dan pengurusan penyenggaraan.

7. SYOR AUDIT

Bagi mengatasi kelemahan yang dibangkitkan dan memastikan perkara sama tidak berulang pada masa hadapan, pihak Audit mengesyorkan tindakan seperti berikut:

7.1. JPS hendaklah mewujudkan petunjuk prestasi bagi menilai pencapaian keberhasilan Program Ramalan Amaran Banjir (PRAB) agar objektif meramal dan menghebah dapat dicapai, seterusnya meminimumkan impak banjir kepada penduduk;

7.2. Pemantauan terhadap Stesen Hidrologi Telemetri, Siren atau Kamera Web dan melaksanakan tindakan penyenggaraan mengikut perancangan bagi memastikan stesen dan peralatan berfungsi dengan baik;

7.3. JPS hendaklah menentukan kaedah yang terbaik bagi memastikan penghantaran data daripada stesen hidrologi telemetri ke *gateway* dengan lebih stabil selepas penutupan rangkaian 3G bagi memastikan objektif PRAB tercapai; dan

7.4. Pengurusan dan proses pembersihan data daripada RTU sehingga ke *Forecast Data Center* (FDC) hendaklah dipantau bagi memastikan tiada ralat berlaku kepada output hasil daripada proses ETL.