



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

LAPORAN “LESSON LEARNED”

PROJEK PEMBINAAN INFRASTRUKTUR BAGI PESAWAT HELIKOPTER DI PANGKALAN UDARA: PAKEJ 1 PANGKALAN UDARA TUDM KUANTAN, PAHANG (TENDER SEMULA)

DISEDIAKAN OLEH : BAHAGIAN PANGKALAN UDARA
CAWANGAN KEJURUTERAAN INFRASTRUKTUR PENGANGKUTAN



SEPTEMBER 2021

ISI KANDUNGAN	MS
1.0 Ringkasan Eksekutif.....	3
2.0 Maklumat Projek	3
2.1 Objektif Projek.....	3
2.2 Ringkasan Maklumat Projek.....	4
2.3 Pasukan Projek.....	4
2.4 Skop Kerja.....	6
2.5 Pelan Lokasi.....	6
2.6 Gambar Sebelum, Semasa dan Selepas.....	7
2.7 Maklumat Tempoh Lanjutan Masa (EOT).....	15
2.8 Maklumat Arahan Perubahan Kerja (APK).....	16
2.9 Maklumat Pelarasan Harga Kontrak (PHK).....	18
2.10 Maklumat Penyerahan Projek Secara Berperingkat (CPO).....	19
3.0 Penemuan.....	20
3.1 <i>Lesson Learned</i>	20
3.2 Ringkasan <i>Lesson Learned</i>	36
4.0 Bengkel <i>Lesson Learned</i>	36
5.0 Lampiran.....	37

1.0 Ringkasan Eksekutif

Laporan ini bertujuan untuk merumuskan *lessons learned* yang boleh dipelajari daripada projek Pembinaan Infrastruktur Bagi Pesawat Helikopter Di Pangkalan Udara: Pakej 1 Pangkalan Udara TUDM Kuantan, Pahang (Tender Semula) dan kerja-kerja berkaitan yang mana dilaksanakan oleh JKR. Projek ini merupakan projek yang telah ditender semula apabila kontraktor terdahulu telah ditamatkan kontrak atas sebab-sebab tertentu dan tidak dapat menyiapkan projek ini pada tarikh yang telah dijadualkan. Tarikh milik tapak asal projek ini pada 26 April 2018 dan tarikh siap asal yang dijadualkan adalah pada 23 Oktober 2019.

Atas sebab-sebab yang tertentu mengikut kontrak, projek ini telah dilanjutkan sehingga ke tarikh siap baru yang dijadualkan iaitu pada 18 November 2021 dengan harga kontrak semasa terkini berjumlah RM 62,637,792.70. Sebanyak lapan (8) lanjutan masa (EOT) telah diluluskan bagi projek ini dan akan diperincikan di dalam laporan ini.

Laporan ini juga bertujuan untuk menerangkan nilai baik yang boleh dicontohi serta perkara-perkara kurang memuaskan yang boleh diambil iktibar seterusnya diperbaiki untuk projek-projek yang sedang dan akan dilaksanakan oleh JKR kelak. Perkara-perkara yang boleh diambil iktibar melibatkan fasa perancangan, rekabentuk dan pembinaan.

Selain itu juga, laporan ini akan mencadangkan beberapa idea penambahbaikan yang perlu diambil kira bagi projek-projek terutamanya projek yang perlu ditender semula di masa hadapan.

2.0 Maklumat Projek

2.1 Objektif Projek

- i. Penyediaan Infrastruktur Bagi Pengoperasian dan Penyenggaraan Pesawat Helikopter EC725 sempena permodenan aset-aset ketenteraan Negara.
- ii. Menyiapkan Projek Infrastruktur Bagi Pesawat Helikopter EC725 Di Pangkalan Udara Kuantan yang terbengkalai akibat pemansuhan kontrak.

2.2 Ringkasan Maklumat Projek

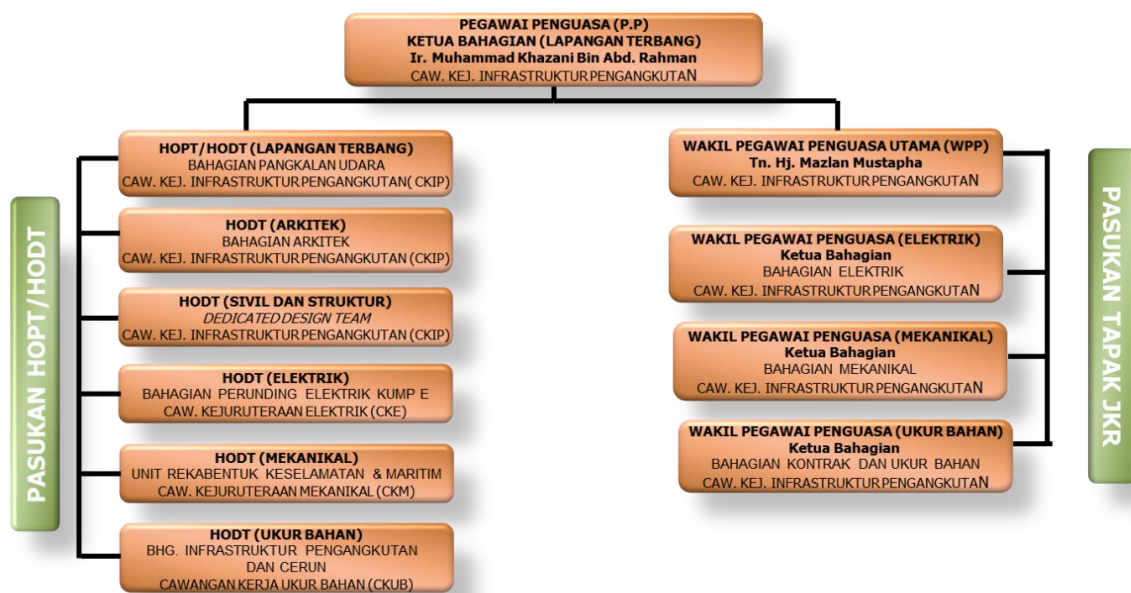
Tajuk Kontrak	Projek Pembinaan Infrastruktur Bagi Pesawat Helikopter Di Pangkalan Udara: Pakej 1 Pangkalan Udara TUDM Kuantan, Pahang (Tender Semula)
Jumlah Kos Kontrak Asal	RM 60,955,653.27
Jumlah Kos Projek Terkini	RM 62,637,792.70
Tempoh Kontrak Asal	18 bulan
Pelaksanaan Projek	Konvensional Perunding
Tarikh Milik Tapak Asal	26 April 2018
Tarikh Tamat Asal	23 Oktober 2019
Lanjutan Masa No.1	28 Januari 2020
Lanjutan Masa No.2	22 Mei 2020
Lanjutan Masa No.3	17 Julai 2020
Lanjutan Masa No.4	13 September 2020
Lanjutan Masa No.5	20 Februari 2021
Lanjutan Masa No.6	23 Mei 2021
Lanjutan Masa No.7	3 September 2021
Lanjutan Masa No.8	18 November 2021
Pelanggan	Kementerian Pertahanan (MINDEF)
Pegawai Penguasa	Jurutera Awam Penguasa Kanan, Bahagian Pangkalan Udara, Cawangan Kejuruteraan Infrastruktur Pengangkutan (CKIP)
Kontraktor Utama	Pembinaan Sujaman Sdn. Bhd.

2.3 Pasukan Projek

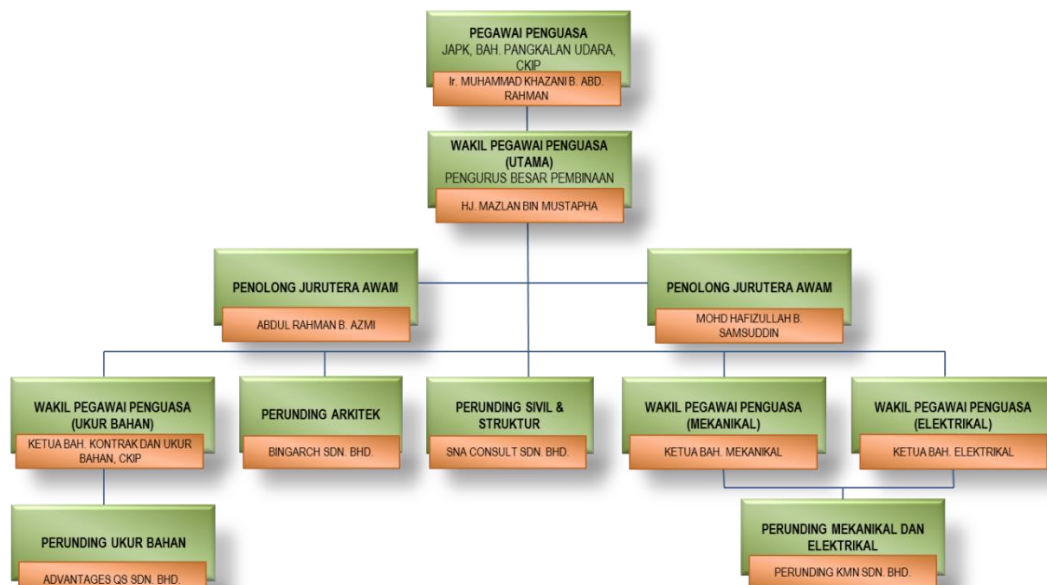
Pasukan kerja yang terlibat bagi projek ini adalah seperti yang berikut:

- i. *Head Of Project Team (HOPT)*
 - a) Bahagian Pangkalan Udara, CKIP
- ii. *Head Of Design Team (HODT)*
 - a) HODT Lapangan Terbang : Bahagian Pangkalan Udara, CKIP
 - b) HODT Senibina : Bahagian Arkitek, CKIP
 - c) HODT Sivil & Struktur : Bahagian *Dedicated Design Team*, CKIP
 - d) HODT Elektrikal : Bahagian Perunding Elektrik Kump E, Cawangan Kejuruteraan Elektrik, CKE
 - e) HODT Mekanikal : Unit Rekabentuk Keselamatan & Maritim, Cawangan Kejuruteraan Mekanikal, CKM
 - f) HODT Ukur Bahan : Bahagian Infrastruktur Pengangkutan Dan Cerun, Cawangan Kerja Ukur Bahan (CKUB)

- iii. Wakil Pegawai Penguasa (WPP)
 - a) WPP Utama : Tn. Hj. Mazlan Bin Mustapha, JAP, BPU, CKIP
 - b) WPP Ukur Bahan : Ketua Bahagian Infrastruktur Pengangkutan Dan Cerun, Cawangan Kerja Ukur Bahan (CKUB)
 - c) WPP Elektrik : Ketua Bahagian Elektrik, CKIP
 - d) WPP Mekanikal : Ketua Bahagian Mekanikal, CKIP
- iv. Perunding
 - a) Perunding Senibina : Bingarch Sdn. Bhd.
 - b) Perunding Sivil & Struktur : SNA Consult Sdn Bhd
 - c) Perunding Elektrikal : Perunding KMN Sdn Bhd (E)
 - d) Perunding Mekanikal : Perunding KMN Sdn Bhd (M)
 - e) Perunding Ukur Bahan : Advantage QS Sdn. Bhd



Carta Organisasi Pasukan JKR



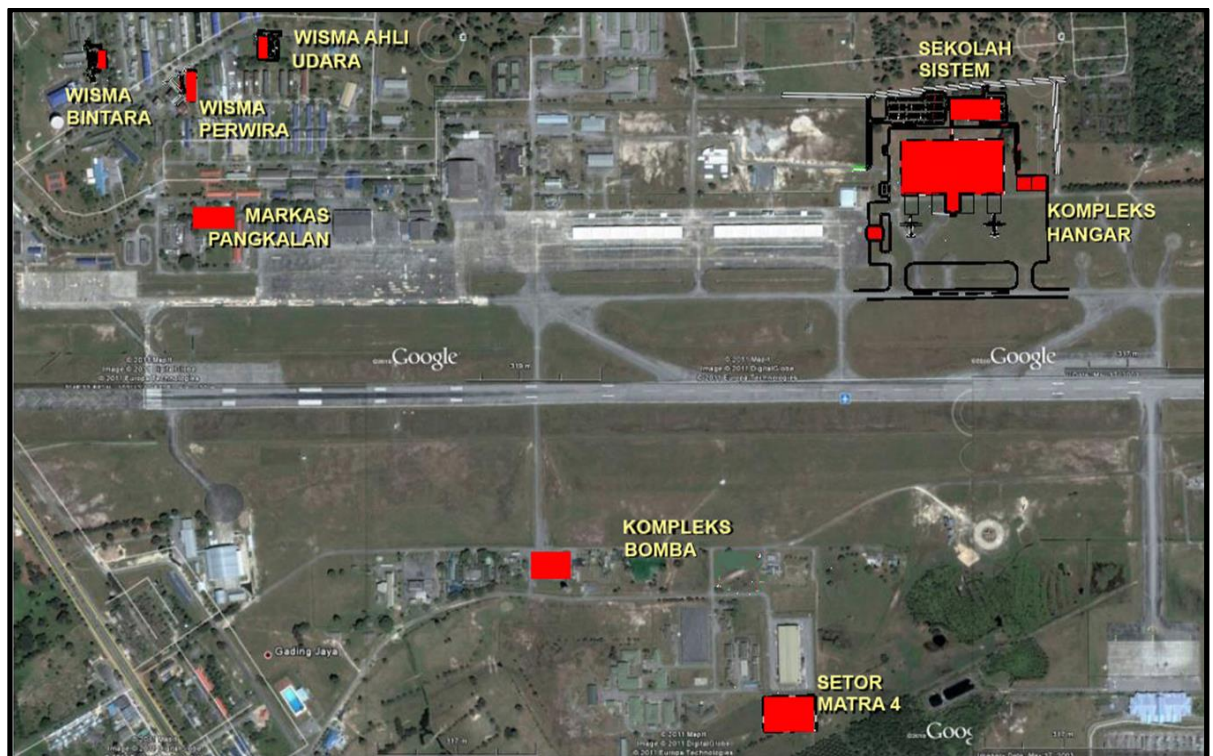
Carta Organisasi JKR Tapak

2.4 Skop Kerja

Skop kerja kontraktor dilantik adalah melibatkan kerja-kerja seperti dijadual bawah terhadap lapan (8) buah bangunan utama iaitu Bangunan Kompleks Bomba, Bangunan Wisma Perwira, Bangunan Wisma Ahli Udara, Bangunan Wisma Bintara, Bangunan Markas Pangkalan, Bangunan Stor Matra, Bangunan Hangar, Bangunan Sekolah Sistem dan bangunan sokongan di dalam Pangkalan Udara TUDM Kuantan. Skop kerja adalah seperti berikut:

Kerja-Kerja Baik Pulih	Menyiapkan Baki Kerja Kontraktor Terdahulu	Kerja-Kerja Baru
a) Bangunan Utama b) Bangunan Sokongan c) Kerja-Kerja Luar Bangunan d) Mekanikal e) Elektrikal f) ICT g) Infra		a) Mekanikal b) Elektrikal c) Infra d) <i>Elevated Water Tank</i> (Kompleks Bomba)

2.5 Pelan Lokasi



Gambar 2.0 : Pelan Lokasi Projek

2.6 Gambar Sebelum, Semasa dan Selepas



Gambar 2.1 : Bangunan Kompleks Bomba



Gambar 2.2 : Bangunan Markas Pangkalan



Gambar 2.3 : Bangunan Wisma Ahli Udara



Gambar 2.4 : Bangunan Wisma Perwira



Gambar 2.5 : Bangunan Wisma Bintara



Gambar 2.6 : Bangunan Sekolah Sistem



Gambar 2.7 : Bangunan Hangar



Gambar 2.8 : Bangunan Stor Matra

2.7 Maklumat Tempoh Lanjutan Masa (EOT) & Supplement Agreement (SA)

No.	Sebab-Sebab	Tarikh Siap (Asal)	Tarikh Siap (Semasa)	Tempoh (hari)
SA 1	Penambahbaikan tadbir urus dan pelaksanaan perolehan Kerajaan bagi projek yang bernilai RM 10 juta ke atas di mana Surat Setuju Terima (SST) telah dikeluarkan dan kemajuan fizikalnya adalah 15% ke bawah, hendaklah dikaji semula berhubung dengan kesesuaian pelaksanaannya dengan mengambil kira jumlah pampasan yang perlu ditanggung oleh Kerajaan	Tidak melibatkan perlanjutan masa kontrak.		
EOT 1	Penambahan kerja-kerja ‘ <i>anti termite treatment</i> ’.	23 Oktober 2019	28 Januari 2020	97
EOT 2	Pemasangan ‘socket’ elektrik dan ICT serta kerja ‘ <i>termination</i> ’ untuk ‘ <i>workstation</i> ’ dan ‘ <i>wardrobe</i> ’;	28 Januari 2020	22 Mei 2020	115
EOT 3	Pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP).	22 Mei 2020	17 Julai 2020	56
EOT 4	Arahan Perintah Kawalan Pergerakan selaras dengan ketetapan Kerajaan.	17 Julai 2020	13 September 2020	58
SA 2	Pembinaan Stesen Suis Utama 11kV	13 September 2020	16 Disember 2020	94
EOT 5	i. Arahan menghentikan sementara kerja-kerja pembinaan bagi <i>trenches</i> di SSU 11Kv baharu	16 Disember 2020 (Tarikh siap SSU No.2)	20 Februari 2021	66
	ii. Kerja-kerja memecahkan <i>beam</i> dan <i>trenches</i> yang telah siap dan membina semula <i>trenches</i> berdasarkan lukisan pembinaan baharu termasuk <i>Testing & Commissioning</i> untuk bangunan Sekolah Sistem dan Hangar.			

EOT 6	Arahan Perubahan Kerja (APK) No. 15, 16,17,18,19, 20 dan 22 & Kerja-kerja <i>Line Marking</i> di dalam Bangunan Hangar.	20 Februari 2021	23 Mei 2021	92
EOT 7	i. Pembekalan Bekalan Kuasa Elektrik di Bangunan SSU 33kV	23 Mei 2021	3 September 2021	103
	ii. Kerja-Kerja 11kV di Joint Pit No.1 & No.2			
	iii. <i>Reset all Overcurrent/ Earth Fault Relays</i>			
	iv. Pengujian penuh untuk bangunan Sekolah Sistem dan bangunan Hangar			
EOT 8	i. Pembekalan Bekalan Kuasa Elektrik di Bangunan SSU 33kV	3 September 2021	18 November 2021	76
	ii. Kerja-Kerja 11kV di Joint Pit No.1 & No.2			
	iii. <i>Reset all Overcurrent/ Earth Fault Relays</i>			
	iv. Pengujian penuh untuk bangunan Sekolah Sistem dan bangunan Hangar			

2.8 Maklumat Arahan Perubahan Kerja (APK)

No.	Butiran	Nilai KPK (RM)
APK 1	Kerja-kerja Menaiktaraf Bangunan Markas Pangkalan Lama (Blok 22) <i>Core Switch</i>	314,441.52 (tambahan)
APK 2	Perubahan Kerja-kerja Pendawaian dan Komponen Elektrik Bagi Peralatan Sistem Mekanikal	35,923.20 (tambahan)
APK 3	Perubahan Kerja-kerja <i>Architecture</i> dan Pembinaan <i>Ramp</i>	504,211.65 (tambahan)
APK 4	Perubahan Kerja-kerja Anti <i>Termite</i>	145,423.10 (tambahan)
APK 5	Pembatalan Skop Kerja Mekanikal Bagi Pemasangan <i>Precision Air-Conditioning Units</i> di Bangunan Hangar	118,413.71 (pengurangan)
APK 6	Penambahan Kerja-kerja Penggantian Tanah (<i>Earth Replacement</i>)	47,572.40 (tambahan)

APK 7	Penambahan Kerja-kerja Kemasan Siling Jenis <i>Aluminium Strip</i> di Stor Matra	82,887.02 (tambahan)
APK 8	Percanggahan Antara Lukisan Kontrak, Senarai Kuantiti dan Laporan Audit bagi Item <i>Raised Floor</i> di Sekolah Sistem, Stor Matra dan Markas Pangkalan	117,576.20 (tambahan)
APK 9	Kerja-kerja Penggantian Pintu di Bangunan Hangar dan Sekolah Sistem	93,223.30 (tambahan)
APK 10	Kerja-kerja Penggantian <i>Dry Wall Partition</i> di Bangunan Hangar dan Sekolah Sistem	79,890.80 (tambahan)
APK 11	Penambahan kerja-kerja <i>Solid Surface Finish</i> di Bangunan Hangar	97,106.80 (tambahan)
APK 12	Percanggahan Kerja-kerja <i>Interior Design</i> Bagi Item <i>Built-in Furniture</i> di Bangunan Hangar, Sekolah Sistem, Markas Pangkalan, Wisma Ahli Udara, Wisma Perwira dan Wisma Bintara	285,025.90 (tambahan)
APK 13	Penambahan Pendawaian dan Komponen Elektrik (<i>Commando Socket & Switch Outlet</i>) di Bangunan Kompleks Bomba	9,250.00 (tambahan)
APK 14	Menanggalkan Kabel ICT dan Kabel Telefon sediaada di Bangunan Hangar	55,200.00 (tambahan)
APK 15	Kerja-Kerja Pemasangan dan Penggantian <i>Expansion Joint</i> di Apron Bangunan Hangar	297,864.90 (tambahan)
APK 16	Penambahan Pendawaian dan Komponen Sistem Elektrik di Bangunan Sekolah Sistem	421,217.20 (tambahan)
APK 17	Penambahan Komponen ELV Bagi Peralatan Audio Visual Sistem di Bangunan Hangar	199,170.00 (tambahan)
APK 18	Penambahan Pendawaian ELV bagi Sistem PA dan Sistem <i>Card Access</i> di Bangunan Hangar	133,807.34 (tambahan)
APK 19	Penambahan Pendawaian Litar Akhir Bagi Kerja Elektrik Dalam (Lighting) di Bangunan Hangar	199,283.36 (tambahan)
APK 20	Penambahan Kerja-Kerja Kemasan Lantai <i>Epoxy Resin Coating System</i>	723,087.80 (tambahan)
APK 21	Perubahan Saiz <i>Ground Beam</i> disebabkan Perubahan Rekabentuk Bagi Skop Kerja Sivil dan Struktur Bagi Bangunan Stesen Suis Utama 11kV	2,316.60 (tambahan)
APK 22	Penggantian Kerja-Kerja <i>Built-In Furniture</i> di Bangunan Hangar	64,383.10 (tambahan)
APK 23	Pengurangan skop Kerja-Kerja Bangunan dan Kerja-Kerja Luar	1,605,257.40 (pengurangan)

APK 24	Perubahan Skop Kerja <i>Surface Water Drainage</i> Bagi Pemasangan <i>Culvert</i>	228,230.50 (pengurangan)
APK 25	Perubahan Skop Kerja-kerja Luar di <i>Taxilane</i> dan <i>Apron</i> Hangar	180,125.30 (pengurangan)
APK 26	Pengurangan Skop Kerja Mekanikal - <i>Oil Interceptor</i> di Kompleks Bomba dan <i>Level Sensor</i> dan <i>Alarm Monitoring System</i> di Bangunan Hangar dan Stor Matra	38,172.31 (pengurangan)
APK 27	Penggantian <i>Ring Main Unit</i> (RMU) di Pencawang "N" Bagi Skop Kerja Elektrik Stesen Suis Utama 11kV	30,269.00 (pengurangan)
APK 28	Perubahan Skop Kerja Pengintegrasian Integrasi Sistem CCTV dan Kad Access ke Bilik Kawalan Probos	60,983.46 (pengurangan)
APK 29	Pengurangan Kabel CAT-6 <i>Low Smoke Zero Halogen</i> (LSZH) kepada <i>Communications Multipurpose Cable Riser</i> (CMR)	11,332.20 (pengurangan)
APK 30	Pembaikan dan Pembersihan <i>Manhole & UPVC Ducting</i> untuk <i>ICT Services</i> (<i>Infrastructure</i>)	41,663.23 (pengurangan)
APK 31	Pertukaran <i>Patch Panel</i>	6,430.74 (pengurangan)
APK 32	Perubahan Laluan Kabel Fibre Optik bagi sistem P4 & SPKB	93,833.40 (pengurangan)
APK 33	Pembatalan Skop Kerja Rektifikasi FC System	188,318.93 (pengurangan)
JUMLAH		1,305,832.01 (tambahan)

2.9 Maklumat Pelarasan Harga Kontrak (PHK)

No.	Butiran	Nilai KPK (RM)
PHK 1	Pelarasan terhadap Cukai Barang dan Perkhidmatan (GST) kepada kadar sifar peritus	3,443,264.30 (pengurangan)
PHK 2	Perjanjian Tambahan No.1 – Akibat Pengurangan 3.5% dari Nilai Kontrak	1,749,679.16 (pengurangan)
PHK 3	Pengukuran Semula kuantiti bagi kerja-kerja “Road and Parking Area”	1,809,153.10 (tambahan)
PHK 4	Perjanjian Tambahan No.2 – Pembinaan Stesen Suis Utama 11 kV	4,625,000.00 (tambahan)
PHK 5	Memuktamadkan Wang Kos Sementara Bagi Kerja Elektrikal	263,000.00 (pengurangan)

PHK 6	Memuktamadkan Wang Kos Sementara Bagi Kerja Mekanikal	492,021.49 (pengurangan)
PHK 7	Memuktamadkan Kuantiti Sementara bagi kerja-kerja bangunan dan kerja-kerja luar	174,004.80 (pengurangan)
PHK 8	Pengukuran Semula Kuantiti bagi kerja-kerja ICT “Infrastructure Works”	224,459.00 (pengurangan)
PHK 9	Memuktamadkan Nilai Arahan Perubahan Kerja No. 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 20, 21, 22, 23, 24 dan 25	-
PHK 10	Pengukuran Semula Skop Kerja Information Communication Technology (ICT) di Kompleks Bomba	92,869.93 (pengurangan)
PHK 11	Pengukuran Semula Kuantiti Sementara Skop Kerja Elektrik & ELV Perjanjian Tambahan No.1	85,632.16 (pengurangan)
PHK 12	Memuktamadkan Kuantiti Sementara bagi Skop Kerja Elektrik Perjanjian Tambahan No.2 (SSU 11kV)	49,586.00 (pengurangan)
PHK 13	Memuktamadkan Kuantiti Sementara bagi Skop Kerja Elektrik APK No.1	6,465.20 (pengurangan)
JUMLAH		146,828.94 (pengurangan)

2.10 Maklumat Penyerahan Projek Secara Berperingkat (CPO)

No.	Bahagian Siap	Tarikh Serah
CPO 1	Bangunan Kompleks Bomba	21 Februari 2020
CPO 2	i. Bangunan Wisma Perwira ii. Bangunan Wisma Bintara	25 Mac 2020
CPO 3	i. Bangunan Markas Pangkalan Udara ii. Bangunan Stor Matra iii. Bangunan Wisma Ahli Udara iv. Pusat Latihan Bomba	10 September 2020

3.0 Penemuan

3.1 Lesson Learned

Peringkat : Perancangan Dan Pra-Kontrak
 Displin : Pentadbiran Projek

Gambar	Komponen	
	Lokasi	
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
		C - Kualiti Mutu Kerja
	X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	Tempoh penyediaan dokumen tender terlalu singkat.	
	Penambahbaikan :	
	Tempoh masa yang munasabah perlu diberikan bagi tujuan penyediaan Lukisan & Dokumen Tender bagi dilaksanakan segera, mungkin kaedah <i>Design & Build</i> lebih sesuai bagi mengelakkan kesilapan dalam menyediakan Lukisan & senarai kuantiti (BQ).	

Peringkat : Perancangan Dan Pra-Kontrak
 Displin : Pentadbiran Projek

Gambar	Komponen	
	Lokasi	
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
		C - Kualiti Mutu Kerja
	X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	Isu pelantikan perunding, dimana pihak perunding diarahkan melaksanakan kerja (audit dan penyediaan dokumen tender) sebelum SST pelantikan perunding ditandatangani. Surat kelulusan bagi melantik semula perunding yang sama telah dikeluarkan oleh MOF pada 10 Jan 2017 (lantikan terus beserta kos siling).	
	Penambahbaikan :	
	Memendekkan proses lantikan perunding terutamanya bagi kes yang telah mendapat persetujuan MOF untuk lantikan terus. Dicadangkan mesyuarat peringkat kelulusan kos perunding (JPP 1) dan kelulusan lantikan terus beserta kos siling (CKUB) dilaksanakan pada hari yang sama bagi kes-kes yang telah mendapat persetujuan MOF. Tempoh masa bagi penyediaan CTK oleh perunding juga dikurangkan kepada 7 hari.	

Peringkat : Perancangan Dan Pra-Kontrak
 Displin : Pentadbiran Projek

Gambar	Komponen	
	Lokasi	
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
		C - Kualiti Mutu Kerja
	X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	Pemeriksaan awal/audit sebelum penyediaan dokumen tender (lukisan dan BQ) bagi projek yang diambil alih daripada kontraktor terdahulu hanya dilaksanakan secara visual sahaja.	
	Penambahbaikan :	
	Dicadangkan bagi projek-projek yang ditender semula perlu diperuntukkan kos awalan bagi perlaksanaan kerja-kerja T&C agar dapat memastikan keadaan sebenar sistem atau pendawaian pada peralatan elektronik ataupun komponen mekanikal. Berdasarkan laporan T&C tersebut, perekabentuk dapat mencadangkan rekabentuk atau kaedah pembaikan yang bersesuaian disamping dapat meminimumkan perubahan kerja dan kos projek.	

Peringkat : Perancangan Dan Pra-Kontrak
 Displin : Kontrak

Gambar	Komponen	Dokumen Kontrak
	Lokasi	
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
		C - Kualiti Mutu Kerja
	X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	Perincian di dalam Senarai Kuantiti (BQ) tidak sama dengan Lukisan Pembinaan.	
	Penambahbaikan :	
	Semakan terperinci perlu dilaksanakan oleh semua HODT atau perunding yang terlibat agar permasalahan perbezaan di antara BQ dan Lukisan Pembinaan dapat di atasi. Pindaan lukisan perlu dilaksanakan dengan kadar segera supaya selari dengan Dokumen Kontrak.	

Peringkat : Pembinaan
Displin : Elektrik

Gambar	Komponen	Elektrik	
  Bangunan sedia ada (bilik MDF) yang perlu dinaiktaraf.  	Lokasi	Bangunan Core Switch	
	Butiran Ketidakpatuhan :		
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan	
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)	
		C - Kualiti Mutu Kerja	
X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan		
Ulasan Ketidakpatuhan :			
Keperluan pelanggan tidak dinyatakan dengan jelas semasa peringkat perancangan menyebabkan banyak input tertinggal dan terlepas pandang semasa pembinaan. Pihak TUDM menegaskan untuk meletakkan perkakasan <i>Core Switch</i> dan Sistem PABX Utama untuk projek ini di dalam bilik MDF sedia ada berbanding di lokasi yang telah ditetapkan di dalam lukisan pembinaan bagi memudahkan rangkaian internet dan telefon di TUDM Kuantan. Berlaku pertambahan kos akibat perlu menaiktaraf bilik MDF sedia ada kerana tidak memenuhi spesifikasi JKR.			
Penambahbaikan :			
Keperluan pelanggan perlu diselesaikan semasa peringkat perancangan lagi. Perlu adakan satu sesi pembentangan skop projek bersama-sama pihak pelanggan dan <i>end user</i> bagi memastikan segala keperluan <i>end user</i> dipenuhi sejajar dengan peruntukan yang disediakan oleh pihak pelanggan. Langkah ini dapat meminimumkan kos projek dan penyiapan projek dalam tempoh yang telah ditetapkan.			

Peringkat : Pembinaan
Displin : Pentadbiran Projek

Gambar	Komponen	Kontrak
	Lokasi	
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
		C - Kualiti Mutu Kerja
	X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	Percanggahan antara lukisan, laporan audit dan senarai kuantiti dimana di dalam lukisan dan laporan audit kerja tersebut belum disiapkan oleh kontraktor terdahulu tetapi di dalam BQ item kerja tidak dinyatakan.	
	Penambahbaikan :	
	Item tersebut perlu disediakan dan dimasukkan ke dalam kontrak memandangkan ianya melibatkan faktor keselamatan dan bagi mengelakkan ancaman nyawa dan kerosakan harta benda awam. Dicadangkan perlu disediakan satu senarai semak terperinci terhadap penemuan audit mengikut skop disiplin masing-masing dan senarai semak ini digunakan pada setiap kali mesyuarat memuktamadkan rekabentuk dan BQ semasa di peringkat perancangan. Ini dapat mengurangkan risiko pertambahan kerja dan peningkatan kos projek disamping mengukuhkan lagi fakta dan maklumat yang ada semasa bengkel VA / VM bersama dengan pihak EPU.	

Peringkat : Pembinaan
Displin : Elektrik dan Sistem

Gambar	Komponen		Elektrik dan Sistem
	Lokasi		Bangunan Hangar
	Butiran Ketidakpatuhan :		
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan	
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)	
		C - Kualiti Mutu Kerja	
	X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan	
	Ulasan Ketidakpatuhan :		
	Tiada item bagi skop komponen <i>Audio Visual System</i> di dalam BQ bagi Bilik Mesyuarat, Bilik Taklimat dan Bilik Perbincangan di bangunan Hangar yang akan menyebabkan ketidaksempurnaan fungsi bilik-bilik tersebut.		
	Penambahbaikan :		
	Keperluan teknikal perlu diperincikan dan dimasukkan ke dalam kontrak ini agar bilik-bilik berkaitan mencapai kefungsiannya.		

Peringkat : Pembinaan
Displin : Elektrik

Gambar	Komponen	Elektrik (Frequency Converter)
	Lokasi	Bangunan Hangar
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
		C - Kualiti Mutu Kerja
X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan	
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	Sistem <i>Frequency Converter</i> yang telah siap dipasang oleh kontraktor terdahulu mengalami kerosakan.	
	Di dalam BQ, kerja <i>Testing & Commissioning</i> (T&C) dan kerja pembaikan sistem FC sahaja dinyatakan.	
	Setelah T&C dilaksanakan didapati sistem FC tersebut telah rosak sepenuhnya kerana tidak digunakan dan terbiar lama.	
	Penambahbaikan :	
	Bagi item kerja yang melibatkan sistem terutamanya berkaitan perkakasan elektronik, perlu dipastikan item mengganti semula sistem sedia ada perlu dinyatakan di dalam BQ dengan syarat T&C dilaksanakan terlebih dahulu. Jika hasil T&C mendapati sistem tersebut masih boleh digunakan maka item kerja penggantian akan digugurkan (omit) daripada kontrak.	
	Ini kerana, perkakasan elektronik jika tidak digunakan atau terbiar lama akan menjadi rosak.	

Peringkat : Pembinaan
Displin : Semua

Gambar	Komponen	Semua
	Lokasi	
	Butiran Ketidapatuhan :	
		A - Ketidapatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidapatuhan Pemasangan (Method Statement)
		C - Kualiti Mutu Kerja
	X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidapatuhan :	
	Waranti bagi sesetengah peralatan dan komponen terutamanya bagi peralatan elektronik dan mekanikal telah tamat tempoh.	
	Penambahbaikan :	
	Semasa di peringkat penyediaan rekabentuk dan BQ terutamanya bagi menyambung dan menyiapkan projek-projek terbengkalai, pihak berkenaan perlulah menyenaraikan kesemua peralatan-peralatan atau kerja-kerja yang mempunyai tempoh warranti. Daripada senarai tersebut, pihak perekabentuk perlu mengkaji kemungkinan-kemungkinan berlakunya kerosakan atau hubungkaitnya dengan kerja-kerja selepasnya agar mudah untuk menyediakan BQ dan lukisan rekabentuk. Selain itu, ianya dapat mengurangkan risiko pertambahan kerja dan peningkatan kos projek disamping mengukuhkan lagi fakta dan maklumat yang ada semasa bengkel VA / VM bersama dengan pihak EPU.	

Peringkat : Pembinaan
Displin : Awam

Gambar	Komponen	Awam
	Lokasi	Bangunan Hangar dan Sekolah Sistem
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
	X	C - Kualiti Mutu Kerja
		D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	Kerosakan pada perabot, komponen-komponen bangunan seperti pintu dan <i>partition wall</i> terjadi akibat kebocoran bumbung bangunan. Ianya perlu diganti baru tetapi item tidak diambilkira di dalam BQ kerana telah disediakan oleh kontraktor terdahulu.	
	Penambahbaikan :	
	Dicadangkan apabila sesuatu projek itu dijangka akan di <i>terminate</i> kontraktornya, pasukan projek hendaklah melaksanakan / menyediakan senarai <i>inventory</i> perabot-perabot serta peralatan-peralatan dan komponen-komponen yang telah disediakan oleh kontraktor terdahulu. Selain itu, perabot-perabot serta peralatan-peralatan yang telah ditinggalkan perlulah di simpan dan dilindungi dengan sebaiknya agar tidak rosak atau hilang dicuri terutamanya pada item yang telah diperakukan dan dibayar kepada kontraktor terdahulu.	

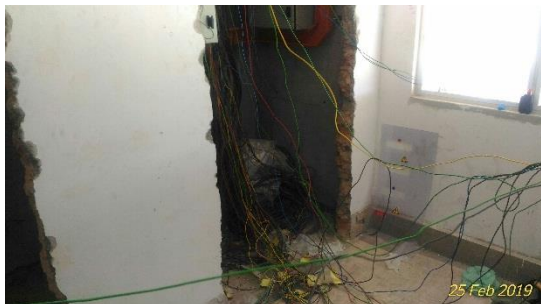
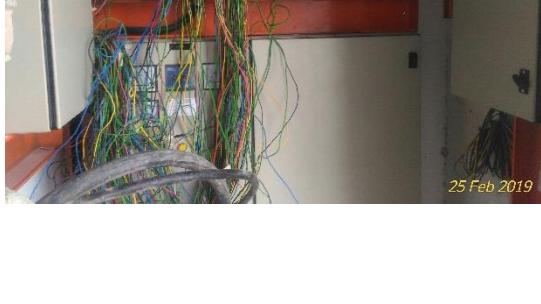
Peringkat : Pembinaan
Displin : Elektrik

Gambar	Komponen	Elektrik
	Lokasi	Bangunan Hangar dan Sekolah Sistem
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
	X	C - Kualiti Mutu Kerja
		D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
Ulasan Ketidakpatuhan :		
Pendawaian elektrik yang telah dipasang oleh kontraktor terdahulu telah tiada di tapak dimana ianya termasuk di dalam skop kerja-kerja baikpulih. Ketiadaan pendawaian menyebabkan bangunan tidak dapat menerima bekalan elektrik dan menyebabkan kefungsihan bangunan terganggu.		
Penambahbaikan :		
Pendawaian dan kabel-kabel perlu diperincikan dan dimasukkan ke dalam kontrak ini agar bangunan dapat digunakan. Selain itu, pihak kontraktor perlu melantik pegawai keselamatan untuk mengatasi kes kecurian pendawaian dan kabel-kabel di tapak.		

Peringkat : Pembinaan
Displin : Awam

Gambar	Komponen	Awam
	Lokasi	Bangunan Hangar
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
	X	C - Kualiti Mutu Kerja
		D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	<i>Expansion Joint (EJ)</i> di struktur lantai bangunan Hangar yang telah dipasang oleh kontraktor terdahulu telah mereput kerana sekian lama dibiarkan tanpa penyenggaraan. Penting untuk menggantikan EJ ini bagi melindungi dan mengurangkan keretakan dan mengekalkan keseragaman struktur lantai bangunan Hangar tersebut.	
	Penambahbaikan :	
	EJ ini perlu diperincikan dan dimasukkan ke dalam kontrak ini agar dapat mengelakkan kerosakan harta benda awam dan kerugian yang besar. Dicadangkan pihak perekabentuk mengkaji juga item-item yang telah disiapkan oleh kontraktor terdahulu yang mana melibatkan bahaya kepada nyawa, kerosakan harta benda dan kerugian yang akan ditanggung oleh pihak pelanggan bagi menilai kemungkinan-kemungkinan kerosakan dan implikasinya.	

Peringkat : Pembinaan
Displin : Elektrik

Gambar	Komponen	Elektrik
	Lokasi	Bangunan Hangar
	Butiran Ketidakpatuhan :	
	X	A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
		C - Kualiti Mutu Kerja
		D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	Pendawaian litar akhir yang dipasang kontraktor terdahulu tidak mengikut spesifikasi yang ditetapkan. Ini mengakibatkan bangunan terdedah kepada bahaya dan mengancam keselamatan pengguna.	
	Penambahbaikan :	
	Kerja-kerja pendawaian litar perlu diperincikan dan dimasukkan ke dalam kontrak ini agar dapat mengelakkan ancaman keselamatan pengguna bangunan tersebut. Dicadangkan bagi projek-projek yang ditender semula perlu diperuntukkan kos awalan bagi pelaksanaan kerja-kerja T&C agar dapat memastikan keadaan sebenar sistem atau pendawaian litar.	

Peringkat : Pembinaan
Displin : Awam

Gambar	Komponen	Awam
	Lokasi	Bangunan Hangar
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
	X	C - Kualiti Mutu Kerja
		D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	Kerja pemasangan <i>epoxy</i> adalah dalam skop menyiapkan baki kerja kontraktor terdahulu. Kuantiti kerja pemasangan <i>epoxy</i> pada bangunan Hangar di dalam BQ adalah tidak mencukupi kerana didapati <i>epoxy</i> sedia ada ditapak telah rosak disebabkan air bertakung kerana kebocoran bumbung Hangar selama dalam tempoh projek terbiar.	
	Penambahbaikan :	
	Pemasangan <i>epoxy</i> diperincikan dan dimasukkan ke dalam kontrak ini kerana ketidaksempurnaan pemasangannya akan menyebabkan kerosakan teruk pada lantai Hangar apabila terdapat tumpahan minyak dari pesawat atau semasa kerja penyenggaraan pesawat dilakukan boleh menyebabkan kerugian harta benda pelanggan (tayar helikopter cepat rosak).	
	Dicadangkan pihak perekabentuk mengkaji juga item-item yang disiapkan separuh jalan oleh kontraktor terdahulu yang mana menglibatkan bahaya kepada nyawa, kerosakan harta benda dan kerugian yang akan ditanggung oleh pihak pelanggan bagi menilai kemungkinan-kemungkinan kerosakan dan implikasinya.	

Peringkat : Pembinaan
Displin : Awam

Gambar	Komponen	Awam
	Lokasi	Bangunan Hangar dan Sekolah Sistem
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
		C - Kualiti Mutu Kerja
	X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
	Ulasan Ketidakpatuhan :	
	Perabot-perabot dan pintu bangunan rosak dimakan anai-anai. Kerja-kerja anti-termite telah dilaksanakan sebelum ini oleh kontraktor terdahulu dimana tempoh jaminannya telah tamat.	
	Penambahbaikan :	
	Pemeriksaan terperinci dilakukan di tapak bagi mengesan aktiviti serangan anai-anai dan dimasukkan ke dalam kontrak ini agar dapat mengelakkan ancaman nyawa, kerosakan harta benda dan kerugian kepada pelanggan.	
	Dicadangkan pihak perekabentuk mengkaji juga item-item yang telah disiapkan oleh kontraktor terdahulu yang mana menglibatkan bahaya kepada nyawa, kerosakan harta benda dan kerugian yang akan ditanggung oleh pihak pelanggan bagi menilai kemungkinan-kemungkinan kerosakan dan implikasinya.	

Peringkat : Pembinaan
Displin : Elektrik

Gambar	Komponen	Elektrik
	Lokasi	Bangunan SSU
	Butiran Ketidakpatuhan :	
		A - Ketidakpatuhan Spesifikasi / Lukisan
		B - Ketidakpatuhan Pemasangan (Method Statement)
		C - Kualiti Mutu Kerja
	X	D - Isu-Isu Rekabentuk / Perancangan
Ulasan Ketidakpatuhan :		
Anggaran beban penggunaan bekalan elektrik melebihi had yang telah ditetapkan oleh TNB bagi keseluruhan bekalan elektrik di Pangkalan Udara TUDM terhadap Stesen Suis Utama sedia ada.		
Penambahbaikan :		
Pihak HODT Elektrik telah mengkaji semula cadangan naiktaraf bekalan elektrik daripada 11kV kepada 33kV. Didapati kos naiktaraf adalah lebih tinggi daripada kos bina baru SSU 11kV untuk menampung enam buah projek di dalam Pangkalan Udara TUDM. Oleh itu, MOF dan MINDEF bersetuju untuk membina baru sebuah SSU 11kV di dalam Pangkalan Udara TUDM.		

3.2 Ringkasan *Lesson Learned*

Ringkasan perkara-perkara penting yang dapat dikenalpasti dan perlu dipertimbangkan bagi mengambilalih projek tergendala / terbengkalai berdasarkan senarai penemuan *lesson learned* projek ini untuk rujukan adalah seperti berikut:

BIL.	PERKARA	PERINCIAN
1.	Senarai semak penemuan audit mengikut skop kerja disiplin.	Senarai semak akan digunakan pada setiap kali mesyuarat memuktamadkan rekabentuk dan BQ semasa di peringkat perancangan.
2.	Senarai item yang melibatkan sistem terutamanya berkaitan perkakasan elektronik	Perlu dipertimbangkan untuk dimasukkan item mengganti semula sistem sedia ada di dalam BQ dengan syarat T&C dilaksanakan terlebih dahulu.
3.	Senaraikan semua komponen yang memiliki tempoh waranti.	Kaji kemungkinan-kemungkinan berlakunya kerosakan.
4.	Senarai inventory perabot dan peralatan yang telah disediakan oleh kontraktor terdahulu.	a) Semak keadaan perabot yang disenaraikan. b) Perlu dilindungi dan disimpan dengan baik.
5.	Senaraikan komponen-komponen yang memerlukan penyenggaraan.	Pastikan status dan keadaan komponen yang disenaraikan sama ada memerlukan penggantian baru atau hanya baikpulih.

4.0 Bengkel *Lesson Learned*

4.1 Maklumat Bengkel

Tajuk : Bengkel *Lesson Learned* Projek Pembinaan Infrastruktur Bagi Pesawat Helikopter Di Pangkalan Udara: Pakej 1 Pangkalan Udara TUDM Kuantan, Pahang (Tender Semula)

Tarikh : 11 – 12 Ogos 2021(Rabu – Khamis)

Tempat : Bilik Mesyuarat Utama, Tingkat 5, Blok F, Ibu Pejabat JKR Malaysia

Peserta :a) Ir. Muhammad Khazani Bin Abd. Rahman (Pengurus Besar Projek)
b) Ir. Lee Sheau Feng (HOPT)
c) Ts. Suhafendi Bin Sulong (HOPT)
d) Pn. Tuah Nor Fatimah Bt. Ramlan (HOPT)
e) En. Mohammad Nadzri Bin Khairazi (HOPT)

LAMPIRAN