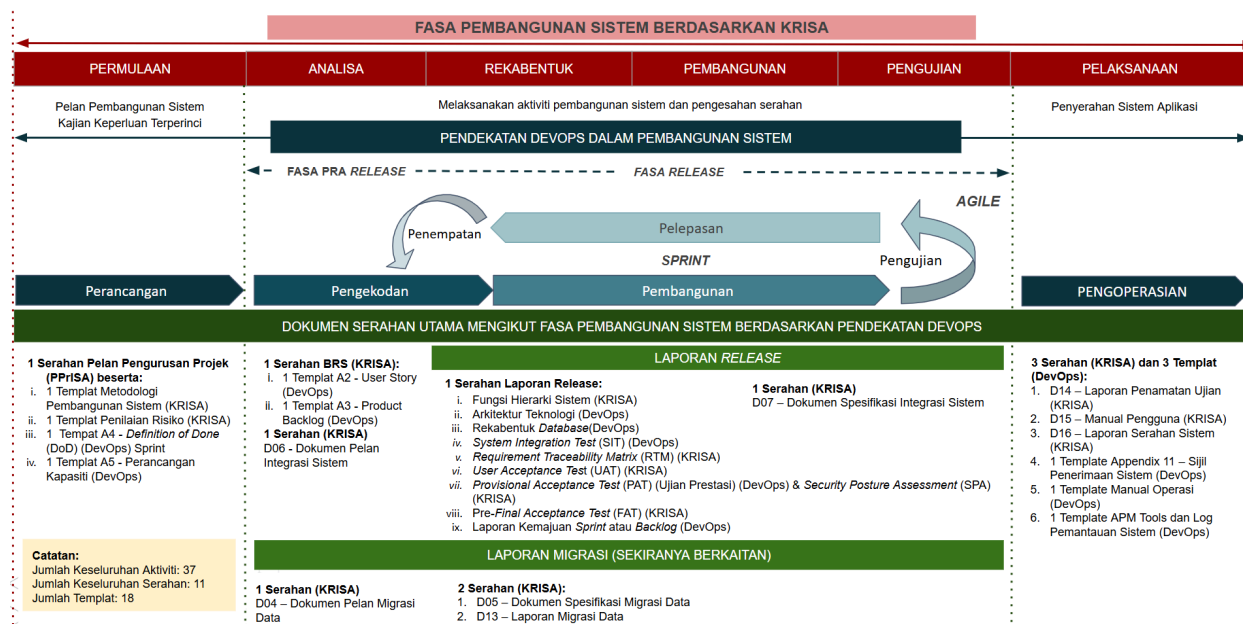


8 PENYELARASAN PEMBANGUNAN SISTEM MELALUI PENDEKATAN DEVOPS

8.1 GAMBARAN KESELURUHAN



Rajah 8.1 Gambaran Keseluruhan Penyelarasan Pembangunan Sistem Melalui Pendekatan DevOps

8.2 PENGENALAN

Buku Panduan Kejuruteraan Sistem Aplikasi (KRISA), Buku Panduan Pengurusan Projek ICT Sektor Awam (PPRISA) dan Panduan *Software Quality Management Using DevOps Approach* (DevOps) merupakan tiga dokumen utama yang saling melengkapi dalam pembangunan sistem aplikasi Kerajaan. Penyelarasan antara ketiga-tiga dokumen panduan ini amat penting bagi memastikan pendekatan DevOps dapat dilaksanakan secara bersepadu dengan fasa pembangunan dan serahan dokumen yang jelas. Hal ini seterusnya mempercepatkan tempoh pembangunan sistem aplikasi, selain meningkatkan kawalan dan pematuhan terhadap keperluan kualiti.

8.2.1 METODOLOGI PEMBANGUNAN SISTEM APLIKASI KERAJAAN

Pendekatan pembangunan sistem aplikasi Kerajaan merujuk kepada kerangka teknikal dan pengurusan yang mengawal perancangan, pembangunan, pengujian, pelaksanaan dan penyelenggaraan sistem secara sistematik.

a) Metodologi *Waterfall*

Metodologi ini bersifat berurutan dan linear iaitu bermula dengan fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pengujian sehingga ke pelaksanaan. Setiap fasa mesti diselesaikan sepenuhnya sebelum fasa seterusnya bermula. Walaupun metodologi ini sesuai bagi projek berskala besar dengan keperluan yang tetap, namun pelaksanaan kaedah secara tradisional ini sering menghadapi cabaran dari segi tempoh masa pembangunan yang panjang, risiko perubahan keperluan yang kerap, dan kesukaran dalam penyesuaian terhadap teknologi baharu.

b) Metodologi Agile

Metodologi ini bersifat iteratif dan fleksibel dengan penekanan berdasarkan maklum balas pengguna dalam kitaran yang singkat (*sprints*). Metodologi ini menumpukan pembangunan sistem secara *incremental* dan *adaptive* yang mana keperluan dan penyelesaian dalam pembangunan berkembang melalui maklum balas berterusan yang kerap daripada pengguna. Metodologi ini sesuai bagi projek Kerajaan yang memerlukan penyesuaian terhadap keperluan yang berubah, penglibatan aktif pengguna, penggunaan teknologi baharu. Melalui pendekatan ini, penghantaran modul berperingkat bagi membolehkan manfaat sistem dinikmati lebih awal dan risiko projek dapat dikurangkan.

8.2.2 PENDEKATAN DEVOPS

Pendekatan DevOps menggabungkan Metodologi Agile dengan amalan DevOps, yang mana pembangunan sistem aplikasi dijalankan secara iteratif dan kolaborasi antara pasukan pembangunan dan operasi berlaku secara berterusan. Selain itu, automasi digunakan untuk integrasi dan penghantaran berterusan bagi memastikan sistem disampaikan secara cekap, selamat dan berkualiti tinggi.

Pendekatan DevOps memperkukuh Metodologi Agile dengan mengintegrasikan fasa pembangunan dengan fasa operasi secara bersepadu yang dinamakan fasa *release*. Fasa

release ini mempercepat proses penghantaran (*delivery*), memperkukuh automasi, dan meningkatkan kebolehpercayaan sistem melalui amalan *Continuous Integration/Continuous Delivery* (CI/CD). Pendekatan ini membolehkan maklum balas pengguna diterima dengan lebih awal dan pelarasan sistem dapat dibuat dengan pantas tanpa menjejaskan keseluruhan jadual projek.

8.2.3 OBJEKTIF PENYELARASAN

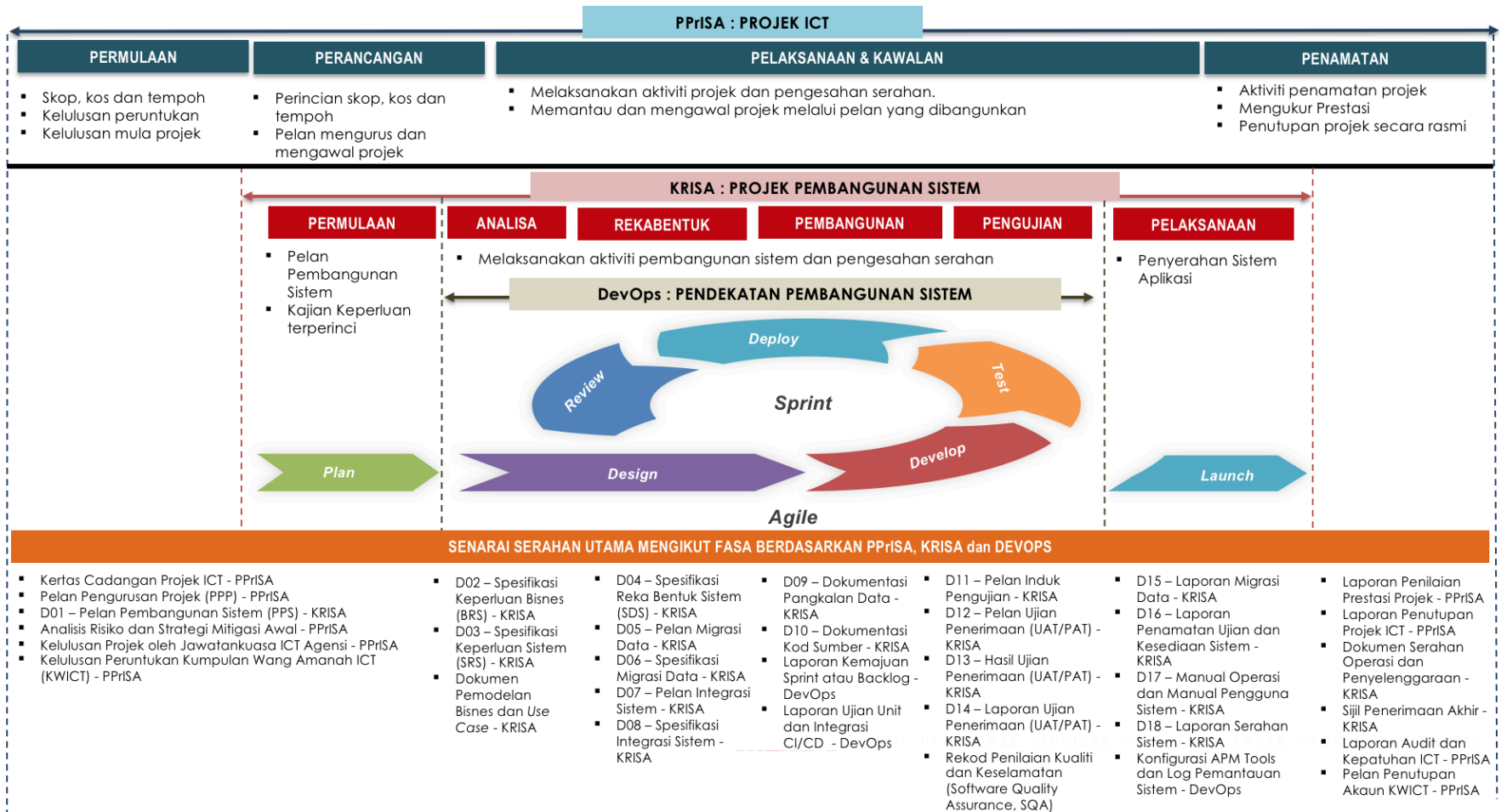
Objektif utama penyelarasan ini ialah untuk mencapai objektif berikut:

- i. Menyelaras fasa pembangunan sistem aplikasi termasuk aktiviti bagi setiap fasa bagi mengelak pertindihan atau jurang dalam pelaksanaan projek.
- ii. Menyelaras dokumen serahan bagi setiap fasa pembangunan sistem aplikasi.

8.3 PENYELARASAN PANDUAN PEMBANGUNAN SISTEM DENGAN PENDEKATAN DEVOPS

Pendekatan DevOps menekankan fasa *release* dalam pembangunan sistem. Fasa ini merangkumi keseluruhan aktiviti utama yang lazimnya berlaku dalam empat fasa mengikut dokumen panduan KRISA iaitu fasa Analisa, Rekabentuk, Pembangunan dan Pengujian. Dalam pembangunan sistem yang menggunakan pendekatan *Waterfall*, setiap fasa ini dilaksanakan secara berurutan dan hanya berpindah ke fasa seterusnya setelah fasa sebelumnya selesai. Walau bagaimanapun, dalam pendekatan DevOps, keempat-empat fasa ini digabung secara berterusan dalam satu kitaran pembangunan yang lebih dinamik dan fleksibel. Proses analisa keperluan, mereka bentuk penyelesaian, pengkodan, serta pengujian fungsi sistem dilaksanakan secara berulang (*iterative*) melalui sprint yang lebih pendek dan terkawal.

Penyelarasan ini bertujuan memastikan setiap fasa pembangunan dapat diselaraskan dan semua dokumen, artefak serta serahan projek dapat diseragamkan antara agensi bagi menyokong keberkesanan pelaksanaan projek *Information Communication Technology* (ICT) sektor awam. Melalui pendekatan ini, KRISA bukan sekadar panduan teknikal, tetapi juga menjadi rangka kerja integrasi antara metodologi kejuruteraan sistem, pengurusan projek dan pelaksanaan DevOps. **Rajah 8.2** menerangkan pemetaan fasa pembangunan sistem antara PPrISA, KRISA dan DevOps.



Rajah 8.2 Penyelaras Fasa Pembangunan Sistem

8.3.1 PENYELARASAN AKTIVITI

Penyelarasan aktiviti bagi setiap fasa pembangunan merupakan komponen penting dalam memastikan kesinambungan antara ketiga-tiga dokumen panduan iaitu KRISA, PPrISA dan DevOps. Setiap fasa pembangunan sistem yang dinyatakan dalam KRISA mempunyai tumpuan aktiviti yang tersendiri dan perlu diselaraskan dengan amalan DevOps bagi menyokong pelaksanaan pembangunan berasaskan automasi dan iterasi berterusan.

Jadual 8.1 memetakan setiap fasa dalam KRISA dengan PPrISA dan aktiviti DevOps bagi menyokong proses pembangunan sistem aplikasi yang berkesan. Dalam pendekatan DevOps, setiap fasa pembangunan perlu melalui *Gate Review* dengan semakan *checklist deliverables* dan *Definition of Done* (DoD) bagi memastikan kualiti dan kesempurnaan serahan. Integrasi *CI/CD pipeline tools* membolehkan proses pembangunan, ujian dan pelaksanaan dilaksanakan secara automatik dan dipantau melalui *APM Monitoring*. Secara keseluruhannya, sebanyak 36 aktiviti yang terlibat dalam pembangunan sistem mengikut fasa selepas penyelarasan dilakukan.

8.3.2 PENYELARASAN DOKUMEN SERAHAN

Penyelarasan dokumen serahan merupakan komponen penting bagi memastikan keseragaman pelaksanaan antara KRISA, PPrISA dan panduan DevOps. Penyeragaman dokumen serahan mengikut fasa pembangunan sistem bertujuan mengenal pasti hasil kerja yang perlu disiapkan secara lebih teratur dan selaras dengan keperluan tadbir urus Kerajaan. **Jadual 8.2** memetakan dokumen serahan bagi setiap fasa pembangunan sistem dalam KRISA dengan mengambil kira keperluan PPrISA dan aktiviti DevOps yang berkaitan.

Jadual 8.1 Pemetaan Aktiviti Mengikut Fasa Pembangunan Sistem

BIL	FASA KRISA	TUMPUAN UTAMA	FASA DEVOPS	PENYELARASAN AKTIVITI
1.	Permulaan	Penetapan objektif projek, skop, keperluan sumber, model bisnes dan pelan pelaksanaan.	Perancangan	F1.1 Penentuan Metodologi Pembangunan Sistem F1.2 Penentuan Keperluan Bisnes F1.3 Pemodelan Fungsi Bisnes F1.4 Pemodelan Proses Bisnes F1.5 Penyediaan Spesifikasi Keperluan Bisnes F1.4 Pemodelan <i>User Story</i> F1.5 Penyediaan Spesifikasi Product Backlog F1.6 Penilaian Risiko Keselamatan Maklumat F1.7 Penyediaan <i>Requirement Traceable Matrix</i> (RTM)
2.	Analisis	Penentuan keperluan fungsian dan bukan fungsian.	Fasa <i>Pra-Release</i> dan Fasa <i>Release</i> (mengikut <i>Sprint</i> yang melibatkan pengkodan, pembangunan, pengujian, pelepasan dan penempatan).	F2.1 Pemodelan Fungsian F2.2 Pemodelan Data F2.3 Penentuan Keperluan Bukan Fungsian F2.4 Penentuan Teknologi F2.5 Penyediaan Pelan Migrasi Data F2.6 Penyediaan Pelan Integrasi Data
3.	Reka Bentuk	Pembangunan reka bentuk sistem, pangkalan data, dan UI/UX.		F3.1 Reka bentuk Arkitek F3.2 Penentuan Teknologi F3.3 Reka bentuk Pangkalan Data F3.4 Reka bentuk Antaramuka Pengguna F3.5 Reka bentuk Transaksi Sistem F3.6 Penyediaan Pelan Migrasi Data

BIL	FASA KRISA	TUMPUAN UTAMA	FASA DEVOPS	PENYELARASAN AKTIVITI
				F3.7 Reka bentuk dan Penyediaan Spesifikasi Migrasi Data F3.8 Penyediaan Pelan Integrasi Sistem F3.9 Reka bentuk dan Penyediaan Spesifikasi Integrasi Sistem
4.	Pembangunan	Penulisan kod, konfigurasi komponen sistem, ujian unit, dan integrasi.		F4.1 Pembangunan Pangkalan Data F4.2 Pengaturcaraan Aplikasi F4.3 Pengujian Sistem
5.	Pengujian Penerimaan	Penilaian kualiti dan keselamatan sistem melalui ujian penerimaan pengguna, prestasi dan keselamatan.		F5.1 Penyediaan Pelan Induk Pengujian F5.2 Penyediaan Dokumentasi Persediaan Ujian F5.3 Penyediaan Pelan Ujian (UAT dan PAT) F5.4 Ujian Penerimaan Pengguna (UAT) F5.5 Ujian Penerimaan Provisional (PAT) F5.6 Penyediaan Laporan Ujian Penerimaan F5.7 Penyediaan Laporan <i>Release</i>
6.	Pelaksanaan	Migrasi, penerimaan akhir, penyerahan sistem kepada pemilik sistem dan operasi.	Pengoperasian	F6.1 Pelaksanaan Migrasi Data F6.2 Ujian Penerimaan Akhir (FAT) F6.3 Penyediaan Manual Pengguna F6.4 Serahan Sistem Aplikasi

Jadual 8.1 Pemetaan Aktiviti Mengikut Fasa Pembangunan Sistem

BIL	FASA KRISA	DOKUMEN SERAHAN
1.	Permulaan	<p>Pelan Pengurusan Projek (PPriSA) yang turut mengandungi maklumat berdasarkan templat berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Templat Metodologi Pembangunan Sistem (KRISA) ii. Templat Penilaian Risiko (KRISA) iii. Templat A4 - Definition of Done (DoD) Sprint (DevOps) iv. Templat A5 - Perancangan Kapasiti (DevOps)
2.	Analisis	<ul style="list-style-type: none"> 1. D01 Spesifikasi Keperluan Bisnes (KRISA) yang turut mengandungi maklumat berdasarkan templat berikut: <ul style="list-style-type: none"> i. 1 Templat A2 - User Story (DevOps) ii. 1 Templat A3 - Product Backlog (DevOps) 2. D06 - Dokumen Pelan Integrasi Sistem (KRISA) 3. D04 - Dokumen Pelan Migrasi Data (KRISA)
3.	Reka Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> 1. Laporan Release (DevOps) yang turut mengandungi maklumat berdasarkan templat berikut: <ul style="list-style-type: none"> i. Fungsi Hierarki Sistem (KRISA) ii. Arkitektur Teknologi (DevOps) iii. Rekabentuk Pangkalan Data (DevOps) iv. System Integration Test (SIT) (DevOps) v. Requirement Traceability Matrix (RTM) (KRISA) vi. User Acceptance Test (UAT) (KRISA) vii. Provisional Acceptance Test (PAT) (Ujian Prestasi) (DevOps) & Security Posture Assessment (SPA) (KRISA) viii. Pre-Final Acceptance Test (FAT) (KRISA) ix. Laporan Kemajuan Sprint atau Backlog (DevOps) 2. D07 – Dokumen Spesifikasi Integrasi Sistem (KRISA) 3. D05 – Dokumen Spesifikasi Migrasi Data (KRISA) 4. D13 – Laporan Migrasi Data (KRISA)
4.	Pembangunan	
5.	Pengujian Penerimaan	
6.	Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> 1. D14 – Laporan Penamatan Ujian (KRISA) 2. D15 – Manual Pengguna (KRISA) 3. D16 – Laporan Serahan Sistem (KRISA) yang turut mengandungi maklumat berdasarkan templat berikut: <ul style="list-style-type: none"> i. Template Appendix 11 – Sijil Penerimaan Sistem (DevOps) ii. Template Manual Operasi (DevOps) iii. Template APM Tools dan Log Pemantauan Sistem (DevOps)

Jadual 8.1 merumuskan penyelarasan dokumen serahan dalam pembangunan sistem. Dokumen panduan KRISA memberi tumpuan kepada aktiviti teknikal dan dokumentasi pembangunan. PPrISA pula menekankan aspek pengurusan projek dan kelulusan manakala DevOps memfokuskan kepada automasi, pemantauan dan prestasi sistem. Secara keseluruhannya, sebanyak 11 dokumen serahan dan 18 templat laporan yang terlibat dalam pembangunan sistem mengikut fasa selepas penyelarasan dilakukan.

8.3.3 PENYELARASAN PENGURUSAN PERUBAHAN DAN RISIKO

Penyelarasan perubahan dan pengurusan risiko merupakan komponen penting dalam memastikan pembangunan dan operasi sistem aplikasi sektor awam kekal stabil, terkawal serta selaras dengan objektif projek. Setiap perubahan yang akan dilakukan hendaklah dinilai terlebih dahulu akan kesannya terhadap skop, masa, kos dan kualiti sistem. Hasil penilaian tersebut perlu direkodkan secara rasmi dalam laporan Log Perubahan berdasarkan dokumen PPrISA bagi membolehkan semakan dan pengesanan semula (*traceability*) dibuat dengan telus. Sebarang perubahan yang melibatkan fungsi, antara muka atau keutamaan pembangunan akan dikemas kini melalui *backlog* projek dan dilaksanakan mengikut *change sprint* yang dipersetujui bersama dengan pasukan pembangunan. Bagi memastikan aspek keselamatan dan kebolehpercayaan tidak terjejas, semua risiko teknikal dan risiko keselamatan hendaklah dikenal pasti serta direkod dalam Pelan Mitigasi berdasarkan dokumen PPrISA, dan pemantauan berterusan akan dilaksanakan oleh Pasukan DevOps dan *Service Quality Assurance* (SQA) yang dilantik.

Pendekatan ini membolehkan tindakan pencegahan dan pembetulan diambil secara proaktif sebelum risiko yang telah dikenal pasti memberi kesan terhadap operasi sistem. Selain itu, sebarang perubahan yang berpotensi menjejaskan pipeline CI/CD seperti konfigurasi automasi, integrasi, atau pelaksanaan ujian hendaklah melalui proses semakan teknikal dan diluluskan oleh pasukan teknikal dan pemilik sistem. Langkah kawalan ini penting bagi memastikan semua perubahan dilaksanakan secara terkawal, dapat dikesan semula, dan tidak mengganggu kestabilan sistem yang sedang beroperasi.

8.4 PENUTUP

Penyelarasan antara dokumen panduan KRISA, PPrISA dan DevOps khususnya melibatkan aktiviti dan dokumen serahan mengikut fasa dilakukan bertujuan memastikan pembangunan sistem aplikasi sektor awam lebih cekap, berkualiti dan selamat. Integrasi pendekatan DevOps dalam dokumen panduan KRISA memperkukuh prinsip *Digital-First Government* dengan meningkatkan kecekapan, keboleh skalaan dan keboleh selenggaraan sistem kerajaan.