

Rational Unified Process (RUP)

Mohammad Yusof bin Sumardi
D20201095601
Fakulti seni, komputeran dan industry kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjung Malim, Perak

Mohd Izzul Ikhwan bin Mohd Yusof
D20201095609
Fakulti seni, komputeran dan industry kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjung Malim, Perak

Nurul Najwa binti Mohd Ali
D20201095610
Fakulti seni, komputeran dan industry kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjung Malim, Perak

Abstrak— Didalam laporan ini, kumpulan kami telah melakukan penelitian secara am tentang *Rational Unified Process* atau juga dikenali sebagai RUP. Kumpulan kami telah melakukan penelitian secara am iaitu pengenalan secara ringkas tentang RUP, apakah yang dimaksudkan dengan RUP? Siapakah yang sepatutnya menggunakan RUP ini? Apakah 4 elemen utama dalam RUP ini? Apakah 4 fasa yang ada didalam RUP ini dan apakah fungsi setiap fasa tersebut? Apakah kelebihan dan kekurangan didalam RUP ini? dan juga apakah yang menjadikan RUP ini sebuah sistem yang sesuai untuk digunakan bagi semua orang.

Kata kunci: *Rational Unified Process (RUP)*.

I. PENGENALAN

Rational Unified Process ataupun RUP ialah sebuah proses pembangunan perisian bagi model yang berorientasikan objek ataupun *object-oriented models*. *Rational Unified Process* ini juga dikenali sebagai *Unified Process Models*. Sistem perisian *Rational Unified Process* ini telah dibina atau dibangunkan oleh *Rational Software Corporation*[1]. Sebelum ini, nama bagi syarikat ini ialah *Rational Machine* dan pengasas pertama bagi syarikat ini ialah Paul Levy dan Mike Devlin. Syarikat ini telah ditubuhkan pada 1981 bagi menyediakan sebuah alat ataupun sebuah sistem yang dapat memenuhi penggunaan kejuruteraan perisian moden. Tidak lama selepas itu, pada 1994, nama bagi syarikat ini telah ditukar menjadi *Rational Software* sehinggalah pada waktu sekarang. Pada Februari 20, 2003, syarikat ini telah dibeli oleh International Business Machine Corporation (IBM) [2] dengan jumlah sebanyak US\$3.09 billion. Banyak perisian yang telah dibangunkan oleh syarikat ini selain daripada *Rational Unified Process* antaranya ialah *Rational Automation Framework*, *Rational ClearCase*, *Rational DOORS* dan banyak lagi.



Gambar [1]: *Rational Software*



Gambar [2]: *IBM*

Perisian RUP ini dibentuk dan dan direka menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*[3], iaitu salah satu model bahasa dalam dunia kejuruteraan perisian. *Rational Unified Process* ini menggunakan UML kerana ianya dapat membantu penggunaanya dalam pelbagai aspek seperti menyesuaikan, mereka bentuk dan memperibadikan perisian yang kita hendak lakukan tersebut.



Gambar [3]: UML

Ivar Jacobson, Grady Booch, and James Rumbaugh telah mencadangkan kepada *Rational Software Corporation* untuk melaksanakan RUP ini. Selepas RUP ini muncul dalam dunia kejuruteraan perisian, banyak organisasi diseluruh dunia sedar bahawa betapa pentingnya proses perisian yang jelas dan didokumentasikan dengan baik sepatutnya digunakan didalam organisasi atau syarikat mereka. Hal ini demikian kerana RUP ini merupakan salah satu proses perisian yang sangat baik untuk digunakan didalam syarikat mereka.

Walau bagaimanapun, kaedah menggunakan RUP ini lebih banyak digunakan untuk projek pembangunan perisian yang besar. Oleh itu, banyak organisasi beranggapan bahawa penggunaan RUP ini dalam projek yang mempunyai skop yang lebih kecil tidaklah begitu sesuai. Tetapi itu hanyalah anggapan semata-mata, terdapat banyak contoh projek kecil yang mendapatkan manfaat yang besar daripada penggunaan RUP ini ke dalam organisasi atau syarikat mereka.

II. APAKAH *RATIONAL UNIFIED PROCESS*?

Sebelum kita mendalami tentang RUP ini secara spesifik lagi, kita mestilah memahami terlebih dahulu apakah sebenarnya yang dimaksudkan dengan RUP itu sendiri. Kita boleh mendefinisikan RUP ini dengan 5 subtopik seperti berikut;

A. Sebuah Perisian yang diproses

Seperti yang kita ketahui, RUP ini banyak digunakan didalam organisasi atau syarikat. Oleh itu, RUP bekerja didalam suasana yang memerlukan sebuah Kerjasama antara pelanggan, rakan sekerja, dan kesemua orang yang berada didalam sesebuah organisasi tersebut. Hal ini demikian bagi memastikan proses yang telah dilakukan tersebut hendaklah sentiasa diperbaharui dari masa ke semasa. Contohnya, aplikasi-aplikasi sosial yang sering digunakan oleh kebanyakan orang seperti aplikasi *WhatsApp*, *Instagram*,

Facebook, dan sebagainya. Aplikasi-aplikasi ini sentiasa menerima pembaharuan dari masa ke semasa disebabkan oleh maklum balas yang diberikan daripada pengguna itu sendiri. Banyak pembaharuan yang dilakukan akibat daripada proses ini antaranya ialah menaik taraf paparan aplikasi tersebut bagi memudahkan dan mengelakkan pengguna daripada merasa bosan dengan paparan yang sedia ada, memperbaharui segala ralat yang terjadi didalam aplikasi tersebut, dan menambahkan ciri-ciri fitur baharu yang dapat memudahkan pengguna dalam penggunaan aplikasi tersebut.

B. Menambahkan produktiviti berpasukan

Rational Unified Process ini dapat memberikan akses yang percuma kepada pengetahuan yang baharu dalam panduan bagi mengatasi sebarang permasalahan yang akan dihadapi oleh organisasi tersebut kelak. Hal ini dapat memudahkan sesebuah organisasi tersebut kerana menggunakan panduan yang sama daripada RUP ini. Oleh itu, inilah yang dimaksudkan dengan menambahkan lagi produktiviti sesebuah pasukan yang bekerja didalam organisasi yang menggunakan perisian RUP ini.

C. Mencipta dan mengekalkan model

Berbeza dengan kaedah-kaedah perisian yang lain, RUP ini lebih tertumpu kepada penghasilan model dan bukannya penghasilan kertas kerja yang banyak. RUP ini dapat mengurangkan penghasilan kertas kerja yang banyak dan tidak sistematik tersebut kerana ianya akan menghasilkan sesebuah model yang merupakan sebuah cara yang lebih efisien lagi didalam dunia kejuruteraan yang lebih moden ini. Model yang dihasilkan daripada penggunaan RUP tersebut dapat dikekalkan dan tidak akan hilang daripada pangkalan data mereka dengan senang.

D. Menyediakan panduan dalam penggunaan UML

Disebabkan RUP ini direka dan didokumentasikan menggunakan UML, sesebuah organisasi tersebut juga dapat mempelajari bagaimana menggunakan UML ini dengan lebih mahir lagi. Hal ini dapat memudahkan organisasi dalam menyampaikan keperluan, seni bina, dan reka bentuk projek mereka kerana disebabkan oleh penggunaan UML tersebut.

E. Sebuah proses yang boleh dikonfigurasi

Rational Unified Process ini merupakan sebuah proses perisian yang sangat fleksibel dan sesuai untuk digunakan dalam mana-mana projek sama ada projek tersebut adalah projek yang besar mahupun kecil.

III. SIAPAKAH YANG MENGGUNAKAN RUP?

Sekiranya anda terlibat dalam pembangunan sesebuah projek yang besar dan anda bergantung pada keupayaan anda dalam membangunkan dan menjayakan projek yang besar tersebut dalam organisasi anda, maka RUP ini akan membantu anda dalam menjayakan projek tersebut.

Ada dua kategori pengguna bagi RUP ini iaitu;

- A. Kesemua pekerja yang terlibat dalam projek pembangunan tersebut layak untuk menggunakan RUP ini.
- B. Seorang jurutera perisian dan juga pengurus bagi projek tersebut.

Seorang jurutera perisian yang terlibat dalam penghasilan sesebuah projek yang menggunakan RUP ini akan mendapatkan panduan tentang perkara apa yang diperlukan untuk menjayakan projek tersebut daripada peranan yang telah ditakrifkan dalam RUP ini. Jurutera perisian yang menjalankan projek ini akan diberikan satu atau lebih peranan yang telah ditakrifkan dalam RUP, di mana setiap peranan tersebut telah dibahagikan kepada satu set tugas. Panduan juga akan diberikan tentang cara peranan tersebut bekerjasama dari segi aktiviti yang diperlukan untuk menghasilkan dan menjayakan sesebuah projek tersebut.

Mereka yang menggunakan RUP dalam penghasilan projek mereka akan mendapatkan panduan tentang mentakrif, menkonfigurasi, menyesuaikan, dan melaksanakan projek tersebut. RUP juga menyediakan beberapa alatan yang membolehkan dan memudahkan mereka untuk mentakrif, menkonfigurasi, menyesuaikan, dan melaksanakan sesebuah projek tersebut.

IV. APAKAH 4 ELEMEN UTAMA DALAM RUP?

Rational Unified Process mempunyai 4 elemen utama. 4 elemen ini mentakrifkan bahawa "*who is doing what, how and when*". 4 elemen utama tersebut ialah;

A. Pekerja – "*Who*"

Pekerja di elemen ini didefinisikan sebagai tingkahlaku dan tanggungjawab kesemua mereka yang mempunyai 1 matlamat yang sama dalam sesebuah penghasilan projek iaitu penghasilan artifak. Didalam RUP ini, pekerja akan dilihat lebih kepada bagaimana mereka akan bertanggungjawab dalam penghasilan kerja mereka masing-masing. Seorang pekerja bukanlah hanya melaksanakan satu-satu kerja atau aktiviti sahaja, mereka perlulah sentiasa bertanggungjawab

dalam melaksanakan kesemua aktiviti didalam sesebuah projek yang mereka sedang bina tersebut.

B. Aktiviti – "*How*"

Aktiviti disini bermaksud ialah sebuah unit kerja yang pekerja (seperti diatas) akan laksanakan. Setiap aktiviti mempunyai tujuan yang jelas yang akan diberikan atau ditugaskan kepada pekerja-pekerja yang tertentu mengikut kemampuan yang pekerja tersebut telah kuasai. Contoh-contoh aktiviti ialah mencipta dan mengemas kini beberapa artifak seperti model, kelas atau pelan.

C. Artifak – "*What*"

Artifak ialah sebuah perkara atau matlamat yang telah dihasilkan oleh pekerja daripada kejayaan menyiapkan aktiviti (seperti diatas). Artifak ini ialah proses akhir bagi aktiviti. Artifak berfungsi sebagai input yang digunakan oleh pekerja untuk melakukan atau menghasilkan sesuatu aktiviti dan artifak ini juga merupakan hasil atau output daripada aktiviti yang telah dilakukan oleh pekerja tersebut.

D. Aliran kerja – "*When*"

Aliran kerja ini mewakili urutan aktiviti yang telah atau yang akan dilakukan oleh pekerja yang dapat menghasilkan nilai yang boleh diperhatikan. Dalam istilah UML, kita boleh membentangkan aliran kerja dalam pelbagai rajah, antaranya ialah rajah urutan, rajah kerjasama dan rajah aktiviti.

V. FASA-FASA DALAM RUP

Dalam Model RUP, terdapat 4 fasa aliran utama yang digunakan dalam melaksanakan sesuatu projek. Fasa-fasa tersebut lebih kurang seperti fasa-fasa yang terkandung dalam Model Air Terjun. Setiap fasa dalam RUP ditetapkan dengan sesuatu pencapaian iaitu sesuatu keputusan ataupun hasil telah dilakukan dan diselesaikan. Antara fasa-fasa yang terdapat dalam RUP ialah:

A. *Inception Phase* (Fasa Permulaan)

Objektif utama fasa ini adalah merangkumi keperluan projek ataupun prasyarat yang ditetapkan. Dalam fasa permulaan semua ahli pasukan akan sering berkumpul dan membincangkan tentang objektif utama sebelum ke fasa seterusnya. Perkara-perkara yang dibincangkan itu adalah termasuk kos yang dianggarkan, penilaian risiko, masa yang dijadualkan, sumber yang diperlukan dan sebagainya. Setelah itu, pemeriksaan menyeluruh akan dilakukan. Sekiranya

projek tidak melepasi syarat yang telah ditetapkan, ia dapat dibatalkan ataupun dirancang semula untuk memenuhi kriteria yang lebih baik.

Antara syarat atau kriteria tersebut ialah:

- i. Persetujuan daripada Pihak Berkepentingan terhadap definisi skop, anggaran kos dan jadual yang telah ditetapkan.
- ii. Pemahaman terhadap keperluan projek.
- iii. Kredibiliti anggaran, jadual, keutamaan, risiko dan proses pembangunan.
- iv. Kedalaman dan keluasan mana-mana prototaip seni bina yang dibangunkan.
- v. Menetapkan garis dasar untuk membandingkan perbelanjaan sebenar dengan perbelanjaan yang dirancang.

B. Elaboration Phase (Fasa Penghuraian)

Objektif utama dalam fasa Elaboration ini ialah untuk mengurangkan item risiko utama yang dikenal pasti berdasarkan analisis sehingga akhir fasa ini. Dalam perlaksanaan fasa ini, projek mula terbentuk dan bentuk yang dimaksudkan itu adalah analisis yang dilakukan. Dalam masa yang sama bentuk asas kepada projek juga akan dilakukan. Selain itu juga, akan memenuhi persoalan-persoalan yang timbul sebelum fasa pembinaan dimulakan.

Antara persoalan ataupun kriteria yang perlu dipenuhi adalah:

- i. Adakah visi produk stabil?
- ii. Adakah seni bina yang dirancang dalam keadaan stabil?
- iii. Adakah perancangan pembangunan cukup terperinci dan tepat?
- iv. Adakah semua pihak bersetuju atau tidak terhadap reka bentuk yang diancang?
- v. Adakah perbelanjaan yang diperlukan disetujui atau tidak?

Sekiranya fasa ini tidak menjelaskan kesemua persoalan tersebut, projek masih mempunyai masa untuk dibatalkan atau direka bentuk semula. Walaubagaimanapun, setelah meninggalkan fasa ini, projek beralih ke fasa yang berisiko tinggi di mana perubahan jauh lebih sukar dan merugikan ketika dilaksanakan.

C. Construction Phase (Fasa Pembinaan)

Objektif bagi fasa ini pula adalah membina sistem perisian. Pada fasa ini, fokus utama adalah pada pengembangan komponen dan ciri-ciri sistem yang lain. Pembinaan coding

juga akan berlaku dalam fasa ini. Selain itu, ia juga akan memberi penekanan terhadap kos, cara penggunaan dan kualiti sistem. Hasil daripada fasa ini akan menyediakan sistem yang telah lengkap digunakan dan panduan penggunaan juga akan disediakan.

D. Transition (Fasa Peralihan)

Bagi fasa akhir ini, objektifnya adalah untuk memindahkan sistem dari pengembangan ke pengeluaran, membuatnya tersedia dan difahami oleh pengguna akhir. Kegiatan fasa ini termasuk melatih pengguna akhir, penyelenggaraan dan menguji sistem beta untuk mengesahkannya terhadap pengguna akhir. Dalam masa yang sama, sistem ini juga melalui fasa penilaian, mana-mana seni bina yang tidak menghasilkan kerja yang diperlukan akan diganti atau dikeluarkan. Produk juga diperiksa berdasarkan tahap kualiti yang ditetapkan dalam fasa Inception. Namun walaupun produk atau sistem telah pindahkan, pasukan akan terus bertanggungjawab terhadap produk tersebut apabila mempunyai sebarang masalah sistem.

VI. APAKAH FUNGSI SETIAP FASA TERSEBUT?

Inception Phase:

- i. *Scheduling Resources*
- ii. *Cost and Time Estimation*
- iii. *Planning*
- iv. *Risk Management*
- v. *Prototypes Development*

Elaboration Phase:

- i. *Analysis of Problem Domain.*
- ii. *Use Case Diagram Development.*
- iii. *System Architecture Development*

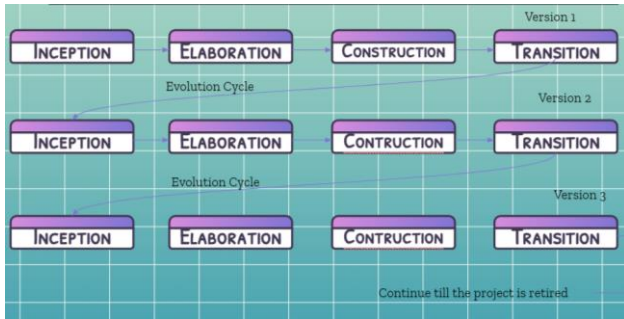
Constuction Phase:

- i. *System Build*
- ii. *System Operational Manual*
- iii. *User Manual*
- iv. *Test Cases*

Transition Phase:

- i. *Training*
- ii. *Beta Testing*
- iii. *Analysis of User's Review*
- iv. *Supporting and Maintaining Product*

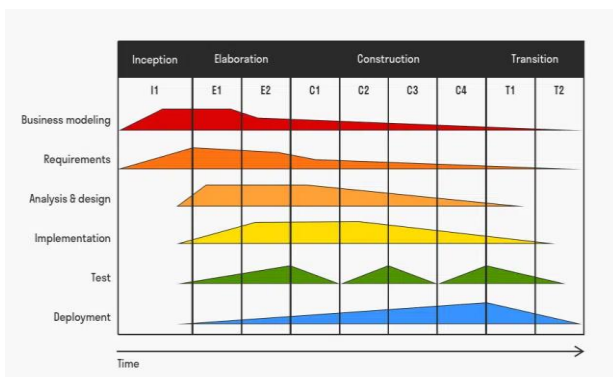
VII. KITARAN EVOLUSI RUP



Gambar [4]: Kitaran Evolusi RUP

Kitaran evolusi RUP[4] ini merupakan kitaran terhadap perkembangan sesuatu sistem atau projek. Dalam perkembangan tersebut, model RUP akan terus dan sentiasa berlangsung walaupun pembinaan produk telah selesai. Hal ini bermaksud, produk atau sesebuah sistem akan wujud seberapa banyak versi bergantung kepada pihak berkepentingan terhadap projek. Semakin banyak penambahbaikan semakin banyaklah versi produk tersebut. Sebagai contoh terdekat adalah sistem *ANDROID* dan *IOS* yang terkandung dalam telefon pintar. Pada versi terdahulu kemudahan yang disediakan oleh sistem tersebut tidak sebaik kemudahan yang disediakan sekarang. Pada versi terkini, banyak penambahbaikan yang telah dilakukan sesuai dengan pendedaran terhadap kemajuan teknologi terkini. Perkara ini bertujuan untuk mengekalkan pengguna produk dan mengatasi sebarang masalah daripada versi sebelumnya.

VIII. ALIRAN KERJA RUP



Gambar [5]: Aliran Kerja RUP

Bagi gambar rajah atas, menunjukkan bidang tugas yang berlaku dalam fasa-fasa RUP[5]. Jika dilihat, terdapat dimensi masa yang diwakili oleh paksi mendatar. Dimensi masa

dinyatakan dari segi fasa dan kitaran, lelaran dan peristiwa penting. Kedua ialah paksi menegak iaitu dimensi proses. Dimensi ini mewakili aspek statik proses dan diterangkan dari segi aktiviti, artifak, pekerja dan aliran kerja.

Maksud daripada gambar rajah ini adalah di mana menunjukkan skop sesuatu kerja akan berlaku kesibukan yang tinggi. Ketebalan graf yang berwarna menunjukkan kesibukan tersebut. Semakin tebal graf, semakin sibuk atau banyak tugas. Sebagai contoh, skop kerja bagi penempatan (*Deployment*) akan mengalami kesibukan di antara fasa Pembinaan (*Construction*) dan fasa Peralihan (*Transition*) kerana ketebalan graf menunjukkan di bahagian fasa tersebut.

IX. KELEBIHAN RUP

- Menekankan keperluan (dan pelaksanaan yang betul) dokumentasi yang tepat.
- Mempunyai keupayaan pengubahsuaian untuk menangani keperluan yang berubah-ubah sepanjang kitaran hayat pembangunan, sama ada daripada pelanggan atau daripada projek itu sendiri.
- Masa pembangunan yang diperlukan adalah sedikit disebabkan oleh penggunaan semula komponen.
- Teknik ini mempunyai latihan dan tutorial secara dalam talian.

X. KEKURANGAN RUP

- Sangat bergantung kepada ahli pasukan yang mahir dan pakar.
- Proses pembangunan terlalu kompleks dan tidak teratur.
- Penyepaduan merentasi proses pembangunan perisian nampaknya merupakan perkara yang wajar dalam teori. Walau bagaimanapun, dalam projek besar dengan aliran pembangunan yang berbeza, ia hanya akan menambah kekeliruan dan menyebabkan lebih banyak masalah semasa peringkat ujian.
- Boleh dikatakan, RUP adalah model yang agak rumit. Memandangkan pelbagai komponen yang terlibat, termasuk amalan terbaik, fasa, blok binaan, kriteria pencapaian, *iterations* dan aliran kerja, selalunya pelaksanaan dan penggunaan RUP yang betul boleh mencabar bagi banyak organisasi, terutamanya untuk pasukan atau projek yang lebih kecil.

XI. AMALAN TERBAIK RUP

Rational Unified Process menerangkan cara menggunakan pendekatan yang terbukti secara komersial kepada pembangunan perisian untuk pasukan pembangunan perisian

dengan berkesan. Ini dipanggil "amalan terbaik" bukan kerana anda boleh mengukur nilainya dengan tepat, tetapi sebaliknya, kerana ia diperhatikan biasa digunakan dalam industri oleh organisasi yang berjaya. Rational Unified Process menyediakan setiap ahli pasukan garis panduan, templat dan mentor alat yang diperlukan untuk seluruh pasukan memanfaatkan sepenuhnya antara lain amalan terbaik berikut:

A. Membangunkan Perisian Secara Berulang

Perisian ini menggalakkan pembangunan berulang dengan mencari dan mengusahakan elemen berisiko tinggi dalam setiap fasa kitaran hayat pembangunan perisian.

B. Mengurus Keperluan

Dokumentasi keperluan perniagaan dan keperluan pengurusan projek perlu dikumpulkan dengan betul daripada pengguna untuk mencapai matlamat yang disasarkan. Ia bertujuan menghuraikan cara mengatur dan menjejaki keperluan fungsi, dokumentasi, pertukaran dan keputusan serta keperluan perniagaan.

C. Penggunaan Komponen

Penggunaan komponen ini menekankan tentang pembangunan yang memfokuskan pada komponen perisian yang boleh diguna semula melalui projek ini dan projek masa akan datang. Penggunaan semula komponen ini mengurangkan masa pengeluaran.

D. Perisian Model Secara Visual

Berdasarkan penggunaan *Unified Modelling Language (UML)*, *Rational Unified Process* menyediakan cara untuk memodelkan perisian secara visual, termasuk komponen dan hubungannya antara satu sama lain. Ia telah memudahkan analisis dan reka bentuk komponen. Pelbagai komponen dan interaksinya diwakili menggunakan gambar rajah dan model.

E. Kualiti yang Sah

Menguji dan melaksanakan pengurusan kualiti projek yang berkesan harus menjadi bahagian utama setiap fasa projek dari permulaan hingga penyampaian (kitaran hayat pengurusan projek).

F. Kawalan Perubahan

Kawalan perubahan ini menghuraikan cara menjejaki dan mengurus semua bentuk perubahan yang pasti akan berlaku sepanjang pembangunan, untuk menghasilkan proses ulangan

yang berjaya dari satu binaan ke binaan seterusnya. Apabila elemen sistem yang berasingan sedang dibina oleh pasukan yang berbeza di lokasi geografi yang berbeza pada platform pembangunan yang berbeza, penyegerakan menjadi lebih sukar. Akibatnya, kawalan perubahan harus dilaksanakan dengan lebih berhati-hati di kawasan ini supaya perubahan boleh diuruskan.

XII. KESIMPULAN

Kesimpulannya, RUP ini merupakan salah satu kaedah atau alternatif terbaik dalam menghasilkan sesebuah perisian yang lebih moden dan canggih pada masa akan datang. Sama juga seperti proses-proses pembangunan perisian yang lain, RUP ini juga mempunyai kekurangannya yang tersendiri. RUP telah banyak memudahkan kerja jurutera perisian dalam penghasilan perisian baru. Hal ini kerana, RUP itu sendiri telah banyak membantu dalam proses-proses pembangunan perisian tersebut. Oleh itu, RUP ini sangat baik dalam membantu untuk membina dan menjayakan sesebuah projek yang memerlukan pembangunan perisian.

REFERENCES

- Massoni, T., Sampaio, A., & Borba, P. (2002, October 3). *A RUP-Based Software Process Supporting Progressive Implementation*. ResearchGate; unknown. https://www.researchgate.net/publication/2547217_A_RUP-Based_Software_Process_Supporting_Progressive_Implementation
- IBM Software Group. 1-82. Rational Unified Process: A Best Practices Approach. Diperoleh daripada <https://www.eecg.utoronto.ca/~jacobsen/courses/ece1770/slides/rup.pdf>
- Dragos, P. (2021). Overview of the Agile Rational Unified Process (Rup) in the Context of Software Development Projects. *Journal of Business and Economics*, 681. Diperoleh daripada <https://repository.unpak.ac.id/tukangna/repo/file/files-20211015150215.pdf#page=107>
- Philippe Kruchten. Rational Unified Process - An Introduction. Addison-Wesley, 1999.
- Rational Software Corporation. RUP Web Site 2001. <http://www.rational.com/products/rup>.
- Grady Booch et al. The Unified Modeling Language User Guide. Object Technology. Addison-Wesley, 1999.
- Maja Mrsic. (2017, August 8). *Rational Unified Process (RUP)*. ActiveCollab; ActiveCollab.

- <https://activecollab.com/blog/project-management/rational-unified-process-rup>
- Hughes, R. (2016). Introduction to Alternative Iterative Methods. *Agile Data Warehousing for the Enterprise*, 31–54. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-396464-9.00003-5>
- Introduction to RUP.* (2022). Egov.bg. http://deg.egov.bg/LP/core.base_rup/guidances/supportingmaterials/introduction_to_rup_36B63436.html
- RUP and its Phases - GeeksforGeeks.* (2020, June 8). GeeksforGeeks. <https://www.geeksforgeeks.org/rup-and-its-phases/>
- the. (2021). *What is the Rational Unified Process? - Methodology, Tools & Examples - Video & Lesson Transcript* / Study.com. Study.com. <https://study.com/academy/lesson/what-is-the-rational-unified-process-methodology-tools-examples.html>
- The Rational Unified Process Made Easy.* (2013). Google Books.