

## PEMANTAUAN PROSES PEMBANGUNAN PERISIAN

Megat Azrin Ahmad<sup>1</sup>, Nor Hasbiah Ubaidullah<sup>2</sup>, Modi Lakulu<sup>3</sup>

Fakulti Seni Komputeran dan Industri Kreatif

Universiti Pendidikan Sultan Idris

Tanjong Malim, Perak, Malaysia

[m.azrin@ict.upsi.edu.my](mailto:m.azrin@ict.upsi.edu.my), [hasbiah@fskik.upsi.edu.my](mailto:hasbiah@fskik.upsi.edu.my), [modi@fskik.upsi.edu.my](mailto:modi@fskik.upsi.edu.my)

### ABSTRAK

*Proses pembangunan perisian pada hari ini begitu kompleks dan mencabar meliputi pelbagai aktiviti sehinggalah produk akhir boleh diserahkan kepada pengguna. Aspek pemantauan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kejayaan pembangunan perisian. Kegagalan untuk menghasilkan perisian yang berkualiti, lewat disiapkan, melebihi bajet dan tidak menepati keperluan pengguna dianggap sebagai krisis perisian. Walaupun terdapat pelbagai metodologi dan teknik telah diperkenalkan dalam pembangunan perisian masih berlaku kegagalan dalam pelbagai aspek. Kertas kajian ini akan memfokuskan kaedah pemantauan sedia ada dan model-model yang dibangunkan bagi memantau proses pembangunan perisian. Kajian ini juga akan membincangkan isu-isu yang terdapat dalam pemantauan proses pembangunan perisian. Kajian ini akan memberikan maklumat yang berguna bagi kajian lanjutan terhadap bidang pemantauan proses pembangunan perisian.*

**Keywords:** *Pemantauan pembangunan perisian, amalan pemantauan, pengurusan projek perisian.*

---

### 1. Pengenalan

Proses pembangunan perisian pada hari ini begitu kompleks dan mencabar terutama dalam aspek memenuhi kualiti yang ditetapkan. Kebanyakan projek pembangunan perisian menghadapi kegagalan dari pelbagai aspek. Kegagalan untuk menghasilkan perisian yang berkualiti, lewat disiapkan, melebihi bajet dan tidak menepati keperluan pengguna dianggap sebagai krisis perisian (Glass, 2002). Walaupun terdapat pelbagai metodologi dan teknik telah diperkenalkan dalam pembangunan perisian masih terdapat berlaku kegagalan dalam tempoh penyempurnaan dan melebihi bajet yang ditetapkan (Tsoi, 2000). Menurut Gartner Inc. (2012), perbelanjaan bagi perisian aplikasi di seluruh dunia pada tahun 2012 berjumlah USD120.4 billion, meningkat 4.5 peratus berbanding tahun 2011 iaitu sebanyak USD115.2 billion. Manakala bagi tahun 2013, Gartner menganggarkan perbelanjaan terhadap perisian di Malaysia berjumlah RM3.3 bilion (Utusan Malaysia, 2013).

Aspek pemantauan projek perisian (*software project monitoring*) kini merupakan antara faktor yang penting dalam proses pembangunan perisian. Pemantauan dan kawalan yang efektif merupakan salah satu faktor kejayaan kritikal dalam pengurusan projek pembangunan perisian (Nasir dan Shahabuddin, 2011). Ini kerana proses pemantauan terhadap perancangan yang ditetapkan semasa proses pembangunan perisian bukan sahaja memberi kesan langsung terhadap jadual dan kos projek tetapi juga meningkatkan kualiti perisian yang dihasilkan. Faktor ini penting bagi pengurus projek untuk membuat tindakan pembetulan sekiranya ianya

tidak selari dengan perancangan asal. Ia juga bagi memastikan projek perisian terus berada pada landasan sebenar seperti yang dirancang.

Pelaksanaan sesuatu projek pembangunan sistem memerlukan proses pemantauan yang berterusan dan berkesan bagi memastikan projek tersebut dapat dijalankan mengikut tempoh dan bajet yang ditetapkan. Setiap projek mempunyai kitar hayat projek yang mana setiap peringkat dalam kitar hayat projek mempunyai aktiviti dan serahan yang patut dipantau. Pemantauan dan kawalan projek perisian juga merupakan satu proses yang sangat penting kerana ianya boleh mengesan sisihan (*deviation*) di peringkat awal yang boleh memberi kesan kepada pencapaian matlamat projek dan membolehkan pengurus projek mengambil tindakan yang sewajarnya (Barreto dan Rocha, 2010).

## **2. Sorotan Kajian**

Perisian merupakan produk yang kompleks dan sekiranya tidak diuruskan dengan baik boleh mengakibatkan kemusnahan dan kerugian. Kegagalan untuk menyempurnakan serahan yang diperlukan mengikut jadual serta kualiti yang ditetapkan boleh menyebabkan kerugian (Jureczko dan Magott, 2012). Pembangunan projek perisian melibatkan aktiviti-aktiviti yang akhirnya menghasilkan sebuah produk iaitu perisian (Tsoi, 2000). Proses pembangunan perisian merupakan siri langkah-langkah yang melibatkan aktiviti dan penggunaan sumber yang akhirnya menghasilkan output yang akan diserahkan kepada pengguna.

Pelaksanaan sesuatu projek pembangunan sistem memerlukan proses pemantauan yang berterusan dan berkesan bagi memastikan projek tersebut dapat dijalankan mengikut tempoh dan bajet yang ditetapkan. Setiap projek mempunyai kitar hayat projek yang mana setiap peringkat dalam kitar hayat projek mempunyai aktiviti dan serahan yang patut dipantau. Pemantauan dan kawalan projek perisian juga merupakan satu proses yang sangat penting kerana ianya boleh mengesan sisihan (*deviation*) di peringkat awal yang boleh memberi kesan kepada pencapaian matlamat projek dan membolehkan pengurus projek mengambil tindakan yang sewajarnya (Barreto dan Rocha, 2010).

Menurut Juan (2006), perancangan dan pemantauan kemajuan pembangunan perisian merupakan antara keutamaan untuk menghasilkan perisian yang berkualiti. Ini selari dengan pendapat bahawa kualiti produk adalah bergantung kepada kualiti proses yang digunakan (Buffoli et al., 2008; Fuggetta 2000). Menurut Buffoli et al. (2008), salah satu usaha untuk menambahbaik kualiti ialah dengan cara menambahbaik proses perisian dan akhirnya akan meningkatkan kualiti produk yang dihasilkan. Pelaksanaannya pula memerlukan pemantauan pelaksanaan proses perisian, dan bertindakbalas terhadap masalah yang dikenalpasti.

Proses pemantauan dan kawalan adalah penting bagi memastikan kejayaan sesuatu projek perisian. Pemantauan dan kawalan bertujuan untuk menyediakan pemahaman tentang kemajuan projek itu supaya tindakan pembedahan yang sewajarnya boleh diambil apabila prestasi projek itu menyimpang jauh daripada perancangan. Ia juga bagi memastikan projek perisian terus berada pada landasan sebenar seperti yang dirancang. Bagaimana seseorang pengurus projek mengetahui status sebenar projek yang sedang dilaksanakan ? Terdapat dua asas utama dalam pemantauan projek iaitu yang pertama mengumpul maklumat atau data mengenai keadaan semasa projek dan mentafsirkannya untuk membuat pertimbangan mengenai keadaan semasa projek tersebut. Aspek kedua ialah melaksanakan kawalan yang

sesuai bagi memastikan projek tersebut kembali kepada perancangan asal.

Terdapat dua pendekatan utama yang biasa digunakan dalam pemantauan pengurusan projek perisian iaitu analisis terhadap perbatuan (*milestones*) dan analisis berasaskan berpandukan peristiwa atau aktiviti (*event-driven*). Kebanyakan organisasi melakukan analisis perbatuan dengan beberapa jangka masa yang ditetapkan (biasanya bulanan) yang mana ianya membezakan pencapaian sebenar berbanding anggaran yang dijadualkan.

Kajian dalam proses perisian melibatkan kaedah dan teknologi yang digunakan untuk mencapai, menyokong dan menambahbaik aktiviti dalam pembangunan perisian. Banyak kajian telah dilakukan oleh penyelidik dan pengamal perisian dalam usaha untuk menambahbaik terhadap proses pembangunan perisiandi dalam dan luar negara dalam skop yang berbeza. Kajian lepas juga telah meningkatkan kesedaran di kalangan pengkaji bahawa pembangunan perisian bukan sekadar menghasilkan alatan (*tools*) dan bahasa pemrograman yang efektif tetapi merupakan satu usaha yang kolektif, kompleks dan memerlukan daya kreativiti. Jadual 1 menunjukkan ringkasan kajian terdahulu dalam bidang pemantauan proses pembangunan perisian.

Jadual 1 : Ringkasan Kajian Lepas Terhadap Pemantauan Proses Pembangunan Perisian

<b>Bidang Kajian</b>	<b>Penyelidik</b>
Pembolehkan dinamik mengkaji hubungan antara pembolehkan seperti usaha, saiz, bilangan baris aturcara dan dokumentasi.	Doerflinger dan Basili (1985)
Pengekstrakan, analisis dan tafsiran metrik yang berkaitan dengan produk dan proses perisian.	Kitchenham dan Walker (1989)
Struktur AND/OR untuk menggambarkan struktur pecahan kerja ( <i>work breakdown structure</i> ).	Liu dan Horowitz (1989)
Kaedah transformasi nominal untuk mengukur data tugas yang dilakukan berdasarkan jangkaan tugas.	Zhao et al. (2009)
Pembangun sistem dan pengguna berkongsi metrik perisian untuk memantau status projek. Pemantauan bersama pemegang taruh.	Tsunoda et al. (2009) Tsunoda, Matsumura & Matsumoto (2010)
Penggunaan data projek secara spesifik dan menggunakan jangkaan untuk mengenalpasti sisihan ( <i>deviation</i> ).	Stanciu, Cretu & Marinescu (2010)
Menganalisis persamaan antara projek perisian bagi meningkatkan proses pemantauan projek perisian	Barreto & Rocha (2010)

### 3. Isu-Isu Dalam Proses Pemantauan Proses Pembangunan Perisian

Kebanyakan projek pembangunan perisian menghadapi kegagalan dari pelbagai aspek. Kegagalan untuk menghasilkan perisian yang berkualiti, lewat disiapkan, melebihi bajet dan tidak menepati keperluan pengguna dianggap sebagai krisis perisian (Nasir dan Shahabuddin, 2011; Glass, 2002). Menurut Aziz Deraman et al. (2010), kegagalan projek perisian yang besar dalam konteks tidak memenuhi keperluan pengguna, terdedah kepada kesilapan telah menjadikan kualiti perisian yang menjadi salah satu isu utama dari perspektif semua pihak yang berkepentingan. Ini turut disokong oleh Mazlan (2005) yang menyatakan kebanyakan sistem maklumat yang dihasilkan tidak menunjukkan prestasi peningkatan yang baik dalam membekalkan spesifikasi mengikut keperluan pengguna kerana kurang menekankan aspek-aspek jaminan kualiti perisian. Keadaan di atas menunjukkan bahawa proses pembangunan perisian masih lemah dalam aspek pemantauan projek sehingga menyebabkan kegagalan projek perisian.

Dalam konteks pembangunan perisian, proses dan serahan (*deliverables*) yang terlibat memainkan peranan yang penting dalam usaha menentukan perisian yang baik. Elgamel et al. (2012) menjelaskan bahawa salah satu masalah utama yang dihadapi dalam pembangunan perisian ialah kurangnya faktor penilaian langsung untuk aktiviti-aktiviti yang dijalankan dan faktor penilaian ini bukan sahaja dapat membantu meningkatkan taraf projek tetapi juga boleh meminimumkan masa, tenaga dan belanjawan projek.

Galorath (2008) menjelaskan bahawa perancangan pembangunan perisian merupakan satu komitmen untuk menyiapkan produk dalam jadual dan bajet yang ditentukan. Menurut Linden (2003), proses pembangunan perisian mempunyai persamaan dengan proses mereka bentuk bangunan industri dalam projek kejuruteraan. Walaupun berbeza dari segi skala, penilaian kedua-dua projek kejuruteraan dan projek pembangunan perisian menggunakan terma yang sama seperti peratus projek siap, skop kerja dan bilangan jam yang terlibat. Kenyataan ini turut disokong oleh Zhao et al. (2009) yang menjelaskan bahawa pengurusan projek pembangunan perisian hampir sama dengan projek sivil yang merangkumi perancangan, pelaksanaan sehingga produk perisian diserahkan kepada pengguna.

Hasil daripada penemuan Kajian Audit oleh Jabatan Audit Negara, mendapati salah satu sebab utama kegagalan pelaksanaan sesuatu projek ICT adalah kelemahan dalam pengurusan projek (Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia, 2012). Dalam dua kajian lain iaitu *Information Week Surveyed IT Managers* dan *KPMG's Three Most Common Project Failure Reasons* mendapati kelemahan perancangan atau pengurusan projek merupakan faktor utama kegagalan projek IT. Manakala dalam satu kajian lain iaitu *Jones Essential Attributes for Successful Software* mendapati perancangan projek yang berkesan merupakan antara faktor kejayaan projek IT.

Pengurus projek perisian bukan sahaja bertanggungjawab terhadap perancangan jadual projek, menguruskan sumber dan memberi tugas kepada pasukan projek tetapi bertanggungjawab memantau dan mengawal semasa projek sedang dijalankan (Bien et al., 2006). Antara faktor penting dalam proses jaminan kualiti ialah pemantauan dan kawalan dalam proses pembangunan perisian berdasarkan kitaran hayat pembangunan perisian. Faktor ini penting untuk pengurus projek membuat pemantauan dan sekiranya terdapat aktiviti yang tidak mengikut jadual perancangan, tindakan pembetulan dapat diambil oleh pihak pengurusan. Menurut Barreto dan Rocha (2010), di samping membuat pemantauan, adalah

penting untuk pengurus projek menangani sisihan (*deviation*) sasaran yang boleh memberi kesan terhadap matlamat projek. Situasi ini memerlukan pengurus projek memahami punca-punca berlakunya sisihan dan mengambil tindakan pembetulan dan langkah-langkah pencegahan.

Dalam proses pembangunan perisian, kesalahan yang dikesan awal dalam proses reka bentuk boleh memberi kesan dan kos yang perlu ditanggung adalah mahal dan memakan masa untuk dibetulkan sekiranya ianya dikesan selepas projek telah siap. Menurut Boehm dan Basili (2001), kos untuk membaiki masalah perisian selepas serahan adalah 100 kali lebih mahal berbanding membetulkan kesalahan semasa fasa keperluan dan reka bentuk. Tanpa pemantauan aktiviti projek yang sistematik juga akan menyebabkan serahan projek tidak dapat dipantau dengan baik seperti penyediaan spesifikasi keperluan perisian, dokumen reka bentuk sistem dan pelan pengujian. Ini ditambah pula dengan tiada aspek kawalan kualiti yang diterapkan semasa proses pembangunan sistem berdasarkan piawai berkaitan dengan penilaian proses pembangunan perisian seperti International Organization for Standardization (ISO) dan Model Kematangan Kemampuan (CMM).

#### **4. Perbincangan**

Walaupun konsep kejuruteraan perisian telah lama diperkenalkan, namun masalah proses pembangunan perisian masih berlaku. Antara faktor utama ialah pembangun perisian gagal mempraktikkan amalan kejuruteraan perisian dengan baik. Ini bertepatan dengan dapatan kajian oleh Fauziah et al. (2005) yang menunjukkan bahawa tidak semua amalan baik dipatuhi kerana faktor tertentu seperti masa dan kos.

Amalan terbaik yang terdapat dalam metodologi pengurusan projek seperti *Project In Controlled Environment*(PRINCE2) dan *Project Management Body of Knowledge*(PMBOK) adalah sebahagian daripada kaedah untuk menerap dan menyesuaikan amalan tersebut ke dalam pengurusan projek. Antara kekurangan dalam kajian terdahulu ialah tidak menggunakan pengukuran terhadap setiap serahan dalam memantau status projek. Ianya selari dengan dapatan kajian terdahulu yang menyatakan bahawa aspek pemantauan masih belum mencukupi (*inadequate*) dan akhirnya akan memberi kesan terhadap kejayaan pembangunan projek perisian.

Dalam konteks perisian pengurusan projek, terdapat pelbagai perisian di pasaran yang digunakan antaranya ialah Clarizen, Intervals, RationalPlan Multi Project, LiquidPlanner, Merlin, Artemis Views, Microsoft Project, Primavera, Project Manager's Workbench dan lain-lain. Perisian ini menyediakan kemudahan memasukkan maklumat projek dalam bentuk aktiviti, jangkaan tarikh aktiviti disiapkan dan mampu memaparkan maklumat dalam pelbagai bentuk seperti carta Gantt, reka bentuk rangkaian, laluan kritikal (*critical path*), penggunaan sumber dan kos yang terlibat. Walaubagaimanapun perisian sedia ada lebih memberi tumpuan kepada pemantauan berasaskan aktiviti projek berbanding pendekatan berasaskan serahan yang dimasukkan elemen pengukuran yang bersesuaian bagi memantau proses pembangunan perisian.

Keadaan ini membuktikan bahawa perlu ada satu mekanisma pemantauan tambahan yang berkesan oleh pihak pengurusan bagi menjamin proses pembangunan perisian menepati

amalan terbaik yang mana dalam konteks kajian ini perlu mengambilkira serahan dalam setiap fasa pembangunan perisian.

## 5. Kesimpulan

Pemantauan projek pembangunan perisian pada hakikatnya boleh membantu menjawab pelbagai persoalan berhubung kualiti perisian. Jika proses pemantauan pembangunan perisian tidak dilakukan dengan baik, pelbagai isu yang melibatkan faktor kualiti seperti kebolehgunaan, kestabilan dan kebolehsenggaraan akan timbul. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa masih berlakunya masalah dalam pembangunan perisian yang berkait rapat dengan amalan pemantauan. Pengukuran terhadap pemantauan juga masih rendah yang mana sebahagian besar organisasi tidak menggunakan pengukur untuk memantau status kemajuan projek. Pemantauan kepada faktor kos, sumber manusia dan jadual perancangan adalah tidak mencukupi. Ini menunjukkan bahawa proses pembangunan perisian masih lemah dalam aspek pemantauan projek sehingga menyumbang kepada kegagalan projek perisian.

## Rujukan

- Aziz Deraman, Jamaiah Yahaya, Fauziah Baharom & Abd. Razak Hamdan. (2010). User-Centred Software Product Certification: Theory and Practices . *International Journal of Digital Society (IJDS)*, Volume 1, Issue 4, December 2010.
- Barreto, A.O.S., Rocha, A.R. (2010). Analyzing the Similarity among Software Projects to Improve Software Project Monitoring Processes. Seventh International Conference on the Quality of Information and Communications Technology.
- Bien, C-K, Tsai, C.Y, Huang, C-H . (2006). A Supervised Learning System for Software Project Management. Proceedings of Internatinal Computer Symposium, Vol. 4, pp 388-393.
- Boehm, B. and Basili, V.R. (2001). Software Defect Reduction Top 10 list. *Software Management*, Vol. 34, January, pp. 135-7.
- Buffoli N., G. Bruno, D. Caivano, G. Mastelloni. (2008). Statistical Process Control for Software: a Systematic Approach. ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement.
- Dan Galorath (2008), Performing to the Estimate: Managing and Monitoring Software Development, Part 1, Information Management and Source Media. [http://www.information-management.com/infodirect/2008\\_63/10000848-1.html](http://www.information-management.com/infodirect/2008_63/10000848-1.html).
- Doerflinger, Carlw. & Basili, Victor R. (1985). Monitoring Software Development Through Dynamic Variables. *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol.11 No.9.
- Gartner Inc. (2012). Worldwide Spending on Enterprise Application Software to Increase 4.5 Percent in 2012. <http://www.gartner.com> .
- Glass, R. L. (2002). Failure is Looking More Like Success These Days. *IEEE Software* (January/February) pp 103-104.

- Fauziah Baharom, Aziz Deraman & Abdul Razak Hamdan (2005). A survey on the current practices of software development process in Malaysia. *Journal of Information and Communication Technology*, 4. pp. 57-76.
- Fuggetta.A (2000), Software Process: A Roadmap, Proceedings of the Conference on The Future of Software Engineering (ICSE), 25 – 34
- Fengyu Zhao, Xin Peng, Wenyun Zhao (2009), Software Development Process Monitoring Based on Nominal Transformation, Eighth IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science.
- Jureczko,M & Magott,J (2012). QualitySpy: a framework for monitoring software development processes. *Journal of Theoretical and Applied Computer Science*. Vol. 6(1), 35-45.
- Juan, Yeh-Chun (2006), A Web-based Progress Monitoring Framework for Distributed Software Development. *International Journal of Electronic Business Management*, 4, pp 214-219.
- Joop van der Linden. (2003). Monitoring Progress in Software Development. <http://www.crosstalkonline.org/storage/issue-archives/2003/200307/200307-Linden.pdf>.
- Kitchenham, Barbara A. dan Walker, John G. (1989). *A Quantitative Approach to Monitoring Software Development*. *Software Engineering Journal*. January 1989
- L.C, Liu & E. Horowitz (1989). A Formal Model for Project Management, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol 15, pp 1280- 1293.
- Masateru Tsunoda, Tomoko Matsumura, Ken-ichi Matsumoto. (2010). Modeling Software Project Monitoring with Stakeholder, 9th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science. pp 723-728.
- Mazlan Mohd Safri. (2005). Ke Arah Pembentukan Model Pemantauan Prestasi Pengurusan Projek Perisian, *Jurnal Teknologi Universiti Teknologi Malaysia*.
- Mohamed Shaheen Elgamel, Ezzat A. Korani & Kariman R. El Helow. (2012). Developing a Software Certification for Quality Assurance. The 8th International Conference on Informatics and Systems (INFOS2012).
- Mohd Hairul Nizam Nasir, Shamsul Sahibuddin (2011), Critical success factors for software projects: A comparative study, *Scientific Research and Essays* Vol. 6(10), pp. 2174-2186, <http://www.academicjournals.org/SRE>.

Stanciu,C., Cretu,V.-I., Marinacescu.R. (2010), Monitoring Framework for Large-Scale Software Projects, IEEE International Joint Conferences on Computational Cybernetics and Technical Informatics (ICCC-CONTI).

Tsoi, Leung Ho. (2000). A Management Framework for Software Project Development, *International Journal of the Computer, the Internet and Management*. Vol 8(2) daripada [http://www.journal.au.edu/ijcim/may00/holeung\\_3.pdf](http://www.journal.au.edu/ijcim/may00/holeung_3.pdf) .

Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia (MAMPU). (2012). Panduan Pelaksanaan Pengurusan Projek ICT Sektor Awam. [http://www.mampu.gov.my/pdf/arkib/suratarahan\\_kp050310.pdf](http://www.mampu.gov.my/pdf/arkib/suratarahan_kp050310.pdf) .

Utusan Malaysia versi Online (2013). Perbelanjaan IT Malaysia cecah RM61.9 bilion. [http://www.utusan.com.my/utusan/Ekonomi/20130730/ek\\_02/Perbelanjaan-IT-Malaysia-cecah-RM61.9-bilion](http://www.utusan.com.my/utusan/Ekonomi/20130730/ek_02/Perbelanjaan-IT-Malaysia-cecah-RM61.9-bilion).