PENERAPAN METODE SPIRAL PADA PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PEMESANAN BARANG PT. TOPY PALINGDA MANUFACTURING INDONESIA

Samsul Riyadi[1)], Tumini[2)], Maya Kumalasary[3)]
[1,2,3)]Program Studi Sistem Informasi, Universitas Panca Sakti Bekasi
E-mail : [1)]samsoel.riyadi@gmail.com, [2)]kemuningijo@gmail.com, [3)]mayakumalasary@gmail.com

ABSTRAK

Proses pemesanan barang pada PT. Topy Palingda Manufacturing Indonesia belum terintegrasi antara dokumen permintaan pembelian dan dokumen pesanan pembelian sehingga data kebutuhan barang harus dimasukkan berulang. Persetujuan pembelian belum terdokumentasi secara digital, data pemasok belum tersimpan secara terpusat, perbandingan harga masih dilakukan secara manual, dan status transaksi sulit dipantau. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Informasi Pemesanan Barang menggunakan metode Spiral yang terdiri atas tahap Planning, Risk Analysis, Engineering, dan Customer Evaluation. Kebutuhan sistem diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi terhadap tiga kelompok pengguna, yaitu User Department, Purchasing Department, dan Manager. Rancangan sistem dimodelkan menggunakan diagram konteks, Data Flow Diagram level 0, dan Entity Relationship Diagram yang terdiri atas tujuh entitas, kemudian diimplementasikan sebagai aplikasi berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Sistem yang dihasilkan memiliki delapan modul utama, yaitu login, permintaan pembelian, persetujuan permintaan pembelian, pengelolaan pemasok, perbandingan harga, pesanan pembelian, persetujuan pesanan pembelian, dan pemantauan transaksi. Pengujian fungsional menggunakan Black Box Testing terhadap 23 skenario pada delapan modul tersebut menghasilkan keluaran yang sesuai dengan harapan. Verifikasi integrasi pada empat jalur antarmodul juga menunjukkan hasil yang sesuai dengan rancangan, sedangkan evaluasi pengguna menunjukkan fungsi utama sistem telah sesuai dengan kebutuhan. Sistem dinyatakan layak secara fungsional untuk mendukung proses pemesanan barang, meskipun penelitian ini belum melakukan pengukuran kuantitatif terhadap peningkatan efisiensi proses.

Kata kunci: metode spiral, procurement, purchase order, black box testing

1. PENDAHULUAN

Perusahaan manufaktur menjalankan proses pengadaan barang (procurement) untuk memenuhi kebutuhan operasional produksi. Proses tersebut menuntut pengelolaan informasi yang cepat dan akurat karena melibatkan beberapa bagian dengan kewenangan yang berbeda. Laudon dan Laudon (2022) menjelaskan bahwa sistem informasi berperan mendukung aktivitas operasional, pengendalian proses bisnis, dan pengambilan keputusan melalui penyediaan informasi yang tepat waktu.

Penelitian pendahuluan pada PT. Topy Palingda Manufacturing Indonesia menemukan bahwa proses pemesanan barang belum berjalan secara terintegrasi. Dokumen permintaan pembelian (purchase requisition) dan dokumen pesanan pembelian (purchase order) belum saling terhubung sehingga data kebutuhan barang harus dimasukkan kembali ketika pesanan pembelian dibuat. Kondisi tersebut menambah waktu administrasi dan membuka peluang ketidaksesuaian informasi antara kedua dokumen.

Permasalahan lain terdapat pada mekanisme persetujuan pembelian yang belum terdokumentasi secara digital sehingga status persetujuan sulit dipantau, pada data pemasok yang belum tersimpan secara terpusat, serta pada proses perbandingan harga yang masih dilakukan dengan mencatat penawaran secara manual. Akibatnya, bagian pembelian membutuhkan waktu lebih lama untuk mengevaluasi alternatif pemasok dan pengguna sulit mengetahui posisi suatu transaksi tanpa menanyakannya kepada bagian lain.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengembangkan Sistem Informasi Pemesanan Barang yang menghubungkan pengajuan kebutuhan barang, persetujuan, pengelolaan dan perbandingan pemasok, pembuatan pesanan pembelian, hingga pemantauan status transaksi dalam satu alur. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode Spiral karena bersifat iteratif, menempatkan analisis risiko sebagai bagian dari setiap siklus, serta memungkinkan penyempurnaan sistem berdasarkan masukan pengguna (Boehm, 1988).

Ruang lingkup penelitian dibatasi sampai dengan penerbitan pesanan pembelian. Proses penerimaan barang, pemeriksaan barang masuk, pembayaran kepada pemasok, dan integrasi dengan sistem akuntansi tidak termasuk dalam sistem yang dikembangkan. Evaluasi sistem dibatasi pada pengujian fungsional menggunakan Black Box Testing, verifikasi integrasi antarmodul utama, serta evaluasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan serta pengendalian dalam organisasi (Laudon & Laudon, 2022). O'Brien dan Marakas (2013) menambahkan

Copyright@2026 FST PSU Bekasi

bahwa sistem informasi merupakan kombinasi terorganisasi dari manusia, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, sumber daya data, dan prosedur. Komponen tersebut mencakup perangkat keras, perangkat lunak, basis data, manusia, prosedur, dan jaringan. Dalam penelitian ini, sistem informasi digunakan sebagai media untuk mengelola seluruh tahapan pemesanan barang secara terstruktur.

2.2. Procurement

Lysons dan Farrington (2020) menyatakan bahwa procurement merupakan proses strategis untuk memperoleh barang dan jasa dengan mempertimbangkan kualitas, biaya, waktu pengiriman, serta hubungan dengan pemasok. Monczka dkk. (2020) menjelaskan bahwa aktivitas procurement mencakup perencanaan kebutuhan, pemilihan pemasok, negosiasi, pembelian, dan pengelolaan hubungan dengan pemasok. Siklus procurement dimulai dari identifikasi kebutuhan, permintaan pembelian, pemilihan dan evaluasi pemasok, persetujuan, hingga penerbitan pesanan pembelian (Baily dkk., 2015).

2.3. Metode Spiral

Metode Spiral merupakan model pengembangan perangkat lunak yang menggabungkan pendekatan iteratif dengan analisis risiko pada setiap siklus (Boehm, 1988). Pressman dan Maxim (2020) menjelaskan model tersebut melalui empat aktivitas utama, yaitu Planning, Risk Analysis, Engineering, dan Customer Evaluation. Setiap siklus menghasilkan versi sistem yang dapat dievaluasi pengguna, dan hasil evaluasi menjadi masukan bagi siklus berikutnya. Karakteristik ini menjadikan metode Spiral sesuai untuk sistem dengan proses bisnis yang melibatkan banyak pihak dan kewenangan yang berbeda.

2.4. Data Flow Diagram dan Entity Relationship Diagram

Data Flow Diagram digunakan untuk menggambarkan aliran data pada sistem, mulai dari masukan, proses transformasi, penyimpanan data, hingga keluaran yang diterima pengguna. Kendall dan Kendall (2014) menjelaskan bahwa pemodelan aliran data disusun secara berjenjang: diagram konteks menggambarkan sistem sebagai satu proses yang berinteraksi dengan entitas luar, sedangkan Data Flow Diagram level 0 memecah proses tersebut menjadi proses utama beserta penyimpanan datanya. Simbol yang digunakan meliputi entitas luar, proses, aliran data, dan penyimpanan data.

Entity Relationship Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur data dan hubungan antarentitas yang menjadi dasar perancangan basis data. Kedua pemodelan tersebut digunakan bersama pada penelitian ini agar rancangan proses dan rancangan penyimpanan data saling konsisten.

2.5. Black Box Testing

Black Box Testing merupakan pengujian yang menilai kesesuaian fungsi sistem dari sudut pandang pengguna tanpa memeriksa struktur kode program (Pressman & Maxim, 2020). Pengujian dilakukan dengan menjalankan skenario yang terdiri atas data masukan, proses yang dijalankan sistem, dan keluaran yang dihasilkan. Metode ini dipilih karena penelitian berfokus pada kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan proses bisnis pemesanan barang.

3. RANCANGAN SISTEM DAN APLIKASI

3.1. Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan mengikuti empat tahap metode Spiral. Tahap Planning digunakan untuk memahami proses pemesanan barang yang berjalan dan menentukan kebutuhan sistem. Data dikumpulkan melalui observasi terhadap alur pemesanan barang, wawancara dengan User Department, Purchasing Department, dan Manager, serta dokumentasi terhadap dokumen permintaan pembelian, pesanan pembelian, data pemasok, dan dokumen persetujuan. Ketiga teknik pengumpulan data tersebut merupakan teknik yang lazim digunakan pada penelitian kualitatif (Sugiyono, 2022).

Tahap Risk Analysis digunakan untuk mengidentifikasi risiko pengembangan beserta strategi mitigasinya. Risiko utama yang ditemukan berkaitan dengan perubahan kebutuhan pengguna, ketidaksesuaian alur persetujuan dengan kewenangan yang berlaku, dan kelengkapan data pemasok. Tahap Engineering menerjemahkan kebutuhan dan strategi mitigasi tersebut menjadi rancangan proses, rancangan basis data, dan purwarupa sistem. Tahap Customer Evaluation digunakan untuk memperoleh masukan pengguna terhadap purwarupa yang dihasilkan, dan masukan tersebut menjadi dasar penyempurnaan pada iterasi berikutnya.

3.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa sistem harus mengakomodasi tiga kelompok pengguna dengan kewenangan yang berbeda. User Department mengajukan kebutuhan barang dan memantau status permintaannya. Purchasing Department mengelola data pemasok, membandingkan harga, dan membuat pesanan pembelian berdasarkan permintaan yang telah disetujui. Manager memberikan persetujuan terhadap permintaan pembelian dan pesanan pembelian sesuai kewenangannya.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, ditetapkan delapan fungsi utama sistem, yaitu login berdasarkan hak akses, pengajuan permintaan pembelian, persetujuan permintaan pembelian, pengelolaan data pemasok, perbandingan harga pemasok, pembuatan pesanan pembelian berdasarkan permintaan yang telah disetujui, persetujuan pesanan pembelian, dan pemantauan status transaksi.

3.3. Perancangan Proses

Perancangan proses digambarkan menggunakan diagram konteks dan Data Flow Diagram level 0. Diagram konteks menempatkan Sistem Informasi Pemesanan Barang sebagai satu proses yang berinteraksi dengan entitas luar berupa User Department, Purchasing Department, Manager,

Copyright@2026 FST PSU Bekasi

dan Distributor. Diagram konteks sistem ditunjukkan pada Gambar 3.1.

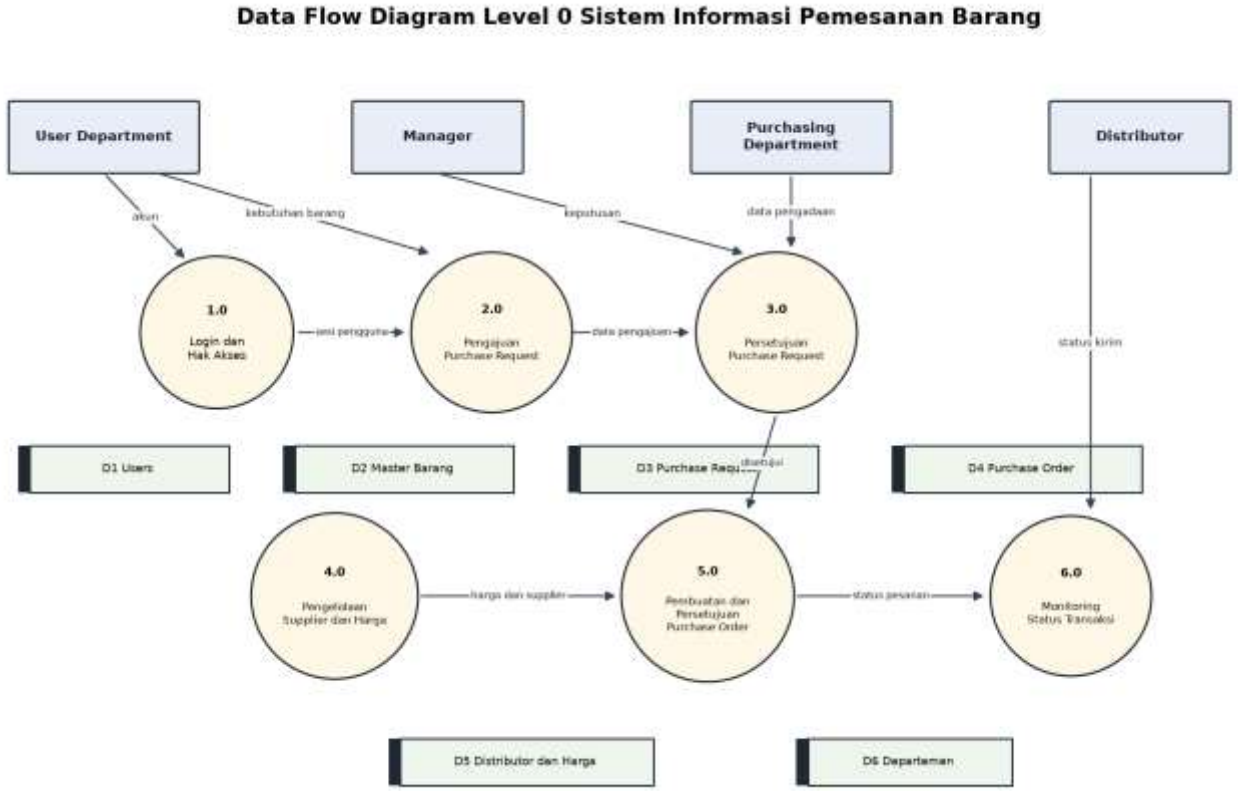


Gambar 3.1
Diagram Konteks Sistem Informasi Pemesanan Barang

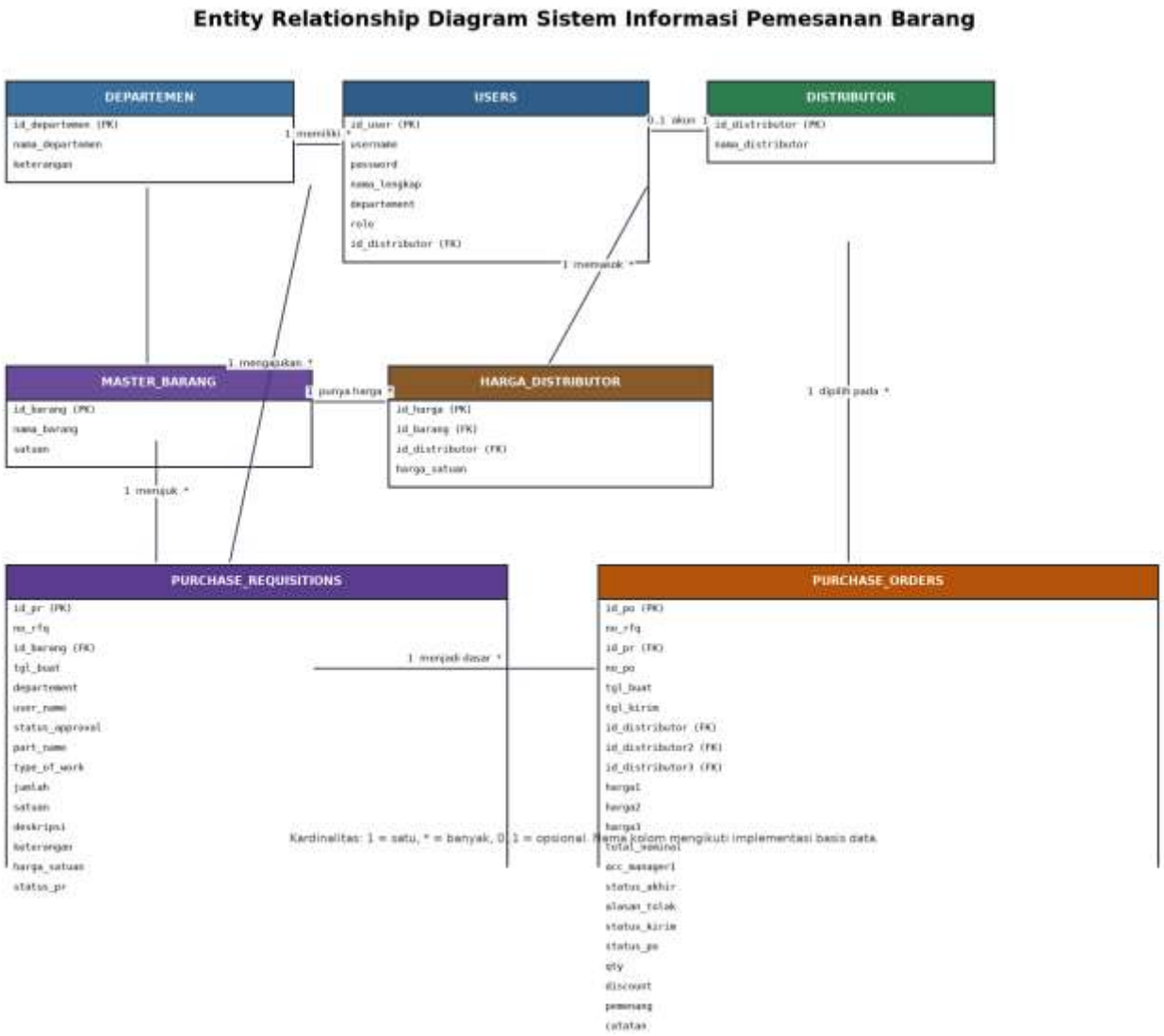
Data Flow Diagram level 0 memecah proses tunggal tersebut menjadi proses utama beserta penyimpanan datanya, yaitu pengelolaan pengguna, pengajuan permintaan pembelian, persetujuan permintaan pembelian, pengelolaan pemasok dan harga, pembuatan pesanan pembelian, persetujuan pesanan pembelian, serta pemantauan transaksi. Rancangan tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.1.

3.4. Perancangan Basis Data

Rancangan basis data disusun dalam bentuk Entity Relationship Diagram yang terdiri atas tujuh entitas, yaitu departemen, users, distributor, master barang, harga distributor, purchase requisitions, dan purchase orders. Entitas departemen berelasi dengan users untuk menentukan asal pengajuan kebutuhan barang. Entitas distributor berelasi dengan harga distributor dan master barang sebagai dasar fitur perbandingan harga. Entitas purchase requisitions menjadi acuan bagi purchase orders sehingga data kebutuhan barang tidak perlu dimasukkan ulang. Informasi persetujuan, alasan penolakan, dan status pengiriman disimpan sebagai atribut pada entitas transaksi terkait. Rancangan basis data ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.2
Data Flow Diagram Level 0 Sistem Informasi Pemesanan Barang



Gambar 3.3
Entity Relationship Diagram Sistem Informasi Pemesanan Barang

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

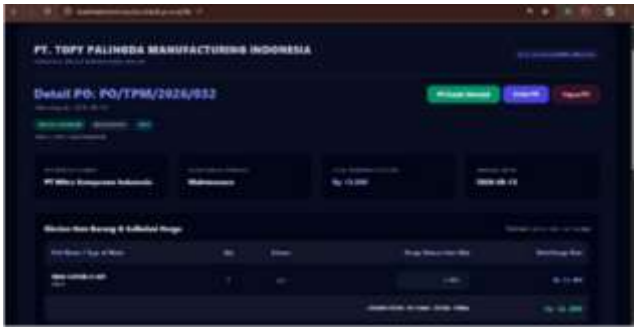
Sistem diimplementasikan sebagai aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL. Hak akses dibedakan berdasarkan peran pengguna, yaitu admin, admin permintaan pembelian, manager permintaan pembelian, manager pesanan pembelian, dan distributor. Pembagian peran tersebut memastikan setiap pengguna hanya dapat menjalankan fungsi yang sesuai dengan kewenangannya.

Fitur perbandingan harga menampilkan beberapa alternatif pemasok beserta nilai penawarannya dalam satu tampilan sehingga Purchasing Department dapat menilai alternatif tersebut sebelum menentukan pemasok yang dipilih. Tampilan fitur perbandingan harga ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1
Halaman Perbandingan Harga Pemasok

Setelah pemasok ditentukan, sistem membentuk dokumen pesanan pembelian dengan menggunakan data permintaan pembelian yang telah disetujui sebagai acuan. Dokumen tersebut memuat nomor pesanan, pemasok terpilih, rincian barang, jumlah, harga satuan, total nilai transaksi, dan status persetujuan. Tampilan halaman rincian pesanan pembelian ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2
Halaman Rincian Pesanan Pembelian

4.2. Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan Black Box Testing terhadap delapan modul utama dengan total 23 skenario. Setiap skenario menguji kesesuaian antara masukan pengguna dan keluaran yang dihasilkan sistem. Rekapitulasi hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Black Box Testing

No	Modul Sistem	Skenario	Hasil
1	Login pengguna	3	Berhasil
2	Permintaan pembelian	3	Berhasil
3	Persetujuan permintaan pembelian	3	Berhasil
4	Pengelolaan pemasok	3	Berhasil
5	Perbandingan harga	2	Berhasil
6	Pesanan pembelian	3	Berhasil
7	Persetujuan pesanan pembelian	3	Berhasil
8	Pemantauan transaksi	3	Berhasil
	Jumlah	23	Berhasil

Seluruh skenario menghasilkan keluaran yang sesuai dengan harapan. Tidak ditemukan kegagalan fungsi pada proses utama sistem, sehingga sistem dapat dinyatakan telah memenuhi kebutuhan fungsional yang dirumuskan pada tahap analisis kebutuhan.

4.3. Verifikasi Integrasi Antarmodul

Selain menguji fungsi setiap modul, penelitian ini memverifikasi empat jalur integrasi yang menjadi inti dari permasalahan awal. Hasil verifikasi ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Verifikasi Integrasi Antarmodul

No	Integrasi yang Diverifikasi	Hasil
1	Persetujuan permintaan pembelian menuju pesanan pembelian	Sesuai
2	Perbandingan pemasok menuju pesanan pembelian	Sesuai
3	Persetujuan pesanan pembelian menuju status transaksi	Sesuai
4	Permintaan dan pesanan pembelian menuju pemantauan transaksi	Sesuai

Verifikasi tersebut menunjukkan bahwa permintaan pembelian yang telah disetujui dapat langsung diproses menjadi pesanan pembelian tanpa memasukkan ulang data kebutuhan barang. Pemasok yang dipilih melalui fitur perbandingan harga tercatat sebagai pemasok pada pesanan pembelian, keputusan persetujuan mengubah dan menyimpan status transaksi, dan status tersebut dapat ditampilkan kembali pada fitur pemantauan.

4.4. Evaluasi Pengguna

Evaluasi purwarupa dilakukan oleh pengguna yang terlibat langsung dalam proses pemesanan barang. User Department menilai proses pengajuan kebutuhan barang dan ketersediaan informasi status permintaan. Purchasing Department menilai pengelolaan pemasok, perbandingan harga, dan pembuatan pesanan pembelian. Manager menilai kesesuaian mekanisme persetujuan dengan kewenangan yang berlaku.

Hasil evaluasi menunjukkan fungsi utama sistem telah sesuai dengan kebutuhan masing-masing pengguna. Masukan yang diperoleh berkaitan dengan kelengkapan informasi kebutuhan barang dan kemudahan membandingkan alternatif pemasok. Masukan tersebut digunakan sebagai dasar penyempurnaan purwarupa pada iterasi berikutnya, yang menunjukkan penerapan karakteristik iteratif metode Spiral.

4.5. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Pengembangan

Perbandingan kondisi proses pemesanan barang sebelum dan sesudah pengembangan sistem disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Pengembangan

Aspek	Sebelum	Sesudah
Pengajuan kebutuhan barang	Manual dan membutuhkan komunikasi antarbagian	Diajukan melalui modul permintaan pembelian
Persetujuan pembelian	Manual sehingga status sulit dipantau	Tercatat dalam sistem beserta histori persetujuan

Data pemasok	Belum tersimpan secara terpusat	Tersimpan terstruktur dalam basis data
Perbandingan harga	Dicatat manual dari beberapa penawaran	Disajikan dalam satu tampilan perbandingan
Pesanan pembelian	Memerlukan penginputan ulang data	Dibentuk dari permintaan yang telah disetujui
Pemantauan transaksi	Status sulit diketahui	Status dapat dipantau sesuai hak akses

Perubahan utama terletak pada keterhubungan data antarproses. Informasi yang dimasukkan pada satu tahap dapat digunakan kembali pada tahap berikutnya sesuai hak akses pengguna sehingga penginputan berulang berkurang dan dokumentasi proses pembelian tersedia dalam satu basis data. Perlu dicatat bahwa penelitian ini belum mengukur perubahan waktu proses secara kuantitatif, sehingga perbandingan pada Tabel 3 bersifat deskriptif terhadap mekanisme kerja, bukan terhadap besaran efisiensi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan metode Spiral melalui tahap Planning, Risk Analysis, Engineering, dan Customer Evaluation menghasilkan Sistem Informasi Pemesanan Barang pada PT. Topy Palingda Manufacturing Indonesia yang menghubungkan pengajuan kebutuhan barang, persetujuan, pengelolaan dan perbandingan pemasok, pembuatan pesanan pembelian, persetujuan pesanan pembelian, serta pemantauan transaksi dalam satu alur kerja.

Pengujian Black Box Testing terhadap 23 skenario pada delapan modul utama menghasilkan keluaran yang sesuai dengan harapan, verifikasi empat jalur integrasi antarmodul menunjukkan hasil yang sesuai dengan rancangan, dan evaluasi pengguna menunjukkan kesesuaian fungsi utama dengan kebutuhan User Department, Purchasing Department, dan Manager. Dengan demikian, sistem dinyatakan layak secara fungsional dalam batas ruang lingkup penelitian.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena belum melakukan pengukuran kuantitatif terhadap perubahan waktu proses maupun tingkat kesalahan penginputan sebelum dan sesudah penggunaan sistem. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengukuran tersebut, memperluas ruang lingkup sampai proses penerimaan barang dan pembayaran kepada pemasok, menambahkan kriteria evaluasi pemasok selain harga, serta memperluas pengujian pada aspek kegunaan, keamanan, dan penerimaan pengguna dengan responden yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Baily, P., Farmer, D., Crocker, B., Jessop, D., & Jones, D. (2015). Procurement principles and management (11th ed.). Pearson Education.

Boehm, B. W. (1988). A spiral model of software development and enhancement. Computer, 21(5), 61-72. https://doi.org/10.1109/2.59

Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2014). Systems analysis and design (9th ed.). Pearson Education.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). Management information systems: Managing the digital firm (17th ed.). Pearson.

Lysons, K., & Farrington, B. (2020). Procurement and supply chain management (10th ed.). Pearson.

Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2020). Purchasing and supply chain management (7th ed.). Cengage Learning.

O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2013). Introduction to information systems (16th ed.). McGraw-Hill/Irwin.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Software engineering: A practitioner's approach (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Sugiyono. (2022). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.

Copyright@2026 FST PSU Bekasi