INTISARI

Klasterisasi Temuan Ketidakpatuhan dalam Proses *Procurement* dengan *Rule-based Checking* dan P-ROCK

Oleh

Fadya Nabila Fajarpoetri 21/480834/PA/20912

Dalam analisis audit, kemampuan untuk mengidentifikasi secara akurat dan mengelompokkan penyimpangan pada proses bisnis sangatlah krusial dalam pelaksanaan audit yang efisien dan responsif terhadap risiko. Kerangka model ini menerapkan peraturan deterministik untuk mendeteksi pelanggaran dari berbagai catatan aktivitas dan menghasilkan daftar pelanggaran untuk setiap nomor proses yang tidak patuh. Temuan ketidakpatuhan tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan kesamaan karakteristik ke dalam beberapa klaster, yang selanjutnya dipetakan ke dalam tiga tipe risiko audit: *Inherent*, *Control*, dan *Detection Risk*. Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan sebuah kerangka model komputasi berbasis data dan otomatis untuk mendukung audit proses bisnis.

Kerangka model ini terdiri atas dua tahapan terstruktur, yaitu (1) pengecekan kepatuhan menggunakan *rule-based checking* dengan memanfaatkan aturan-aturan prosedural yang dirumuskan dalam bentuk pasangan urutan aktivitas pada setiap kasus proses untuk mendeteksi pelanggaran dan (2) pengelompokan hasil ketidakpatuhan berdasarkan kemiripan karakteristik menggunakan algoritma *Parameterized Robust Clustering using Link*s secara progresif per *batch* dengan penyesuaian nilai ambang (*theta*) berdasarkan evaluasi *Silhouette Score*.

Kerangka model ini menunjukkan hasil yang baik dengan meraih akurasi sebesar 99.8% untuk tahap pengecekan kepatuhan dan tingkat similaritas dari klaster yang terbentuk di atas 90.5%. Penelitian ini mendukung nilai dari deteksi menggunakan logika dengan pengelompokan berbasiskan perilaku data untuk analisis audit yang transparan dan skalabel. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan gabungan ini dapat menjadi sebuah dasar bagi kerangka audit berbasis data yang mampu mendukung evaluasi kontrol internal dan pemetaan risiko operasional secara efisien.

Kata kunci: Audit, Proses Bisnis, *Procurement*, *Rule-based Checking*, *Parameterized Robust Clustering using Link*s

ABSTRACT

Clustering of Noncompliance Findings in Procurement Process using Rule-based Checking and P-ROCK

by

Fadya Nabila Fajarpoetri 21/480834/PA/20912

In audit analytics, accurately identifying and grouping deviations in business processes is crucial for efficient audits that are responsive to risk. This study proposes a computational framework that combines deterministic rules to detect violations from various activity records and generates a list of violations for each noncompliance process instance. These non-conformance findings are then grouped based on behavioral similarity into several clusters, which are subsequently mapped to three types of audit risks: Inherent, Control, and Detection Risk. This research aims to introduce a new data-driven and automated computational model to support business process auditing.

The proposed framework consists of two structured stages: (1) conformance checking using a rule-based checking approach by using procedural rules formulated as sequential activity pairs within each process case to detect violations, and (2) clustering the noncompliance findings based on behavioral similarity using the Parameterized Robust Clustering using Links (P-ROCK) algorithm, applied progressively per batch with threshold adjustments (theta) guided by Silhouette Score evaluations.

This framework showed good results by achieving accuracy of 99.8% for the conformance checking and similarity level from the created cluster above 90.5%. This research supports the value of combining logic-driven detection with data-driven grouping for scalable, explainable audit analytics. These results offer a new framework in the industrial audit field with some explorable topics for further research.

The framework demonstrates strong performance, achieving an accuracy of 99.8% in the conformance checking phase and a similarity level above 90.5% within the resulting clusters. This research supports the effectiveness of logic-based detection combined with behavior-based clustering for producing transparent and scalable audit analyses. The results show that this integrated approach can serve as a foundation for data-driven auditing frameworks that support internal control evaluation and operational risk mapping efficiently.

Keywords: Audit, Business Process, Procurement, Rule-based Checking, Parameterized Robust Clustering using Links