

STUDI KERENTANAN FUNGSI DETEKSI TEKNOLOGI KEAMANAN SUMBER RADIOAKTIF ^{60}Co FASILITAS RADIOTERAPI RSUP DR. SARDJITO BERBASIS EVALUASI *MINIMAL CUT SET*

oleh
Yanuar Ady Setiawan
10/296672/TK/36189

INTISARI

RSUP Dr. Sardjito memiliki sumber radioaktif yang digunakan untuk teleterapi. Teknologi keamanan sumber radioaktif yang ada di fasilitas tersebut perlu dinilai untuk mengetahui kerentanannya terhadap tindakan penyelewengan sumber. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kerentanan dari fungsi deteksi teknologi keamanan sumber radioaktif fasilitas radioterapi tersebut dengan berbasis pada evaluasi *minimal cut set* yang didapat dari analisis diagram *fault tree* terhadap kriteria-kriteria tertentu.

Sumber radioaktif yang ada di fasilitas radioterapi adalah ^{60}Co yang berada dalam suatu mesin teleterapi buatan Shandong Xinhua Medical Inst. Co. Ltd. Sumber radioaktif tersebut termasuk ke dalam kategori 1 menurut PERKA BAPETEN No.7 tahun 2007. ^{60}Co tersebut dapat dicuri untuk dijadikan RDD atau RED, ataupun disabotase langsung sehingga menimbulkan korban jiwa. Penyelewengan ^{60}Co tersebut bisa dilakukan oleh pihak eksternal, pihak internal, ataupun kerjasama antara kedua belah pihak tersebut. Terdapat perangkat-perangkat sistem sensor dan sistem manusia untuk menjalankan sub-fungsi deteksi teknologi keamanan sumber radioaktif. Proses sub-fungsi justifikasi dilakukan oleh petugas *on-site monitoring* maupun *off-site monitoring*. Dilakukan analisis *fault tree* dan metode MOCUS untuk mendapatkan *minimal cut set* (MCS) kegagalan fungsi deteksi teknologi keamanan. MCS dianalisis dengan beberapa parameter, seperti orde, tipe komponen MCS, jumlah kemunculan komponen, dan *common cause* untuk kemudian dievaluasi terhadap kriteria tertentu.

Hasil evaluasi tersebut menyatakan bahwa fungsi deteksi teknologi keamanan rentan untuk mengalami kegagalan karena terdapat MCS orde 1 dan MCS yang dapat takluk oleh 2 jenis tindakan, sebagian besar MCS dipengaruhi oleh komponen kejadian dasar yang memiliki *common cause* yang sama, serta terdapat *common cause* MCS yang rentan terhadap kondisi atau pelaku penyelewengan yang sama.

Kata kunci: kerentanan, deteksi, proteksi fisik, *fault tree*, *minimal cut set*

Pembimbing Utama : Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng.
Pembimbing Pendamping : Ir. Haryono Budi Santosa

**VULNERABILITY STUDY of DETECTION FUNCTION of
 ^{60}Co RADIOACTIVE SOURCE SECURITY TECHNOLOGY in
RSUP DR. SARDJITO RADIOTHERAPY FACILITY
BASED on MINIMAL CUT SET EVALUATION**

by
Yanuar Ady Setiawan
10/296672/TK/36189

ABSTRACT

RSUP Dr. Sardjito has a teletherapy radioactive source in the radiotherapy facility. The radioactive source security technology need an assessment to evaluate its vulnerability against the threat of malicious act. This research is conducted to analyse the vulnerability of detection function of the technology by evaluating minimal cut set resulted in fault tree analysis to a certain criteria.

Radioactive source in the facility is ^{60}Co kept in the Shandong Xinhua Medical Inst. Co. Ltd.-made teletherapy device. The source is category 1 radioactive source in PERKA BAPETEN No.7 (2007). ^{60}Co could be stolen and used as RDD or RED, or could be sabotaged in the facility which can lead to a casualties. Those malicious act could be resulted by external threat, internal threat, or coalition between those two sides. There are sensor and human system to run the detection sub-function process of the security technology. Justification sub-function process consists of on-site monitoring and off-site monitoring. Fault Tree Analysis and MOCUS method were used to obtain minimal cut set (MCS) of the system failure. MCS was analysed through some parameters; order, component type, number of component occurrence, common cause, and was evaluated to the criteria.

Based on the evaluation result, the function detection of the security technology is vulnerable. The system has a first order MCS, and another MCS accomplished by only 2 kind of act. Most of the MCS also consist of components with the same common cause. There is a common cause MCS, beside other MCS composed by which all of the components are vulnerable to a kind of threat.

Keyword: vulnerability, detection, physical protection, fault tree, minimal cut set

Supervisor : Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng.
Co-Supervisor : Ir. Haryono Budi Santosa