



INTISARI

Industri otomotif dunia mengalami perkembangan terhadap penggunaan teknologi digital dalam produk otomotif. Perkembangan ini meliputi peningkatan sistem ADAS (*Advanced Driver Assistance System*), fitur modern seperti *keyless entry*, GPS, *entertainment accessories*, dan fitur lainnya. Fitur-fitur tersebut dapat diperoleh dengan adanya komponen semikonduktor. Akan tetapi, beberapa tahun terakhir terjadi kelangkaan terhadap semikonduktor yang menyebabkan banyak dari industri otomotif mengalami penurunan performa karena produksi terhambat. Oleh karena itu, penelitian ini hendak melakukan identifikasi *node* kritis terhadap resiliensi jaringan dari adanya disrupsi pada negara-negara kontributor semikonduktor terhadap Indonesia sebagai penghasil produk otomotif. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode simulasi melalui pendekatan *complex network* guna melihat dampak disrupsi yang dihasilkan dari masing-masing negara terhadap kesehatan pasokan Indonesia, yang diukur dari indikator *network density*, *graph energy*, *supply weight distribution*, dan *indonesia supply availability*. Guna mengukur resiliensi dari jaringan, dilakukan juga perhitungan terhadap enam metrik yang merepresentasikan ketiga *resilience capacity* (*absorptive*, *adaptive*, dan *restorative*). Hasil analisis negara yang mampu memberikan dampak disrupsi yang kritis bagi Indonesia, diantaranya China_Tier1, Malaysia_Tier3, Japan_Tier1, China_Tier3, dan China_Tier2. Karakteristik perambatan disrupsi yang dihasilkan bervariasi sesuai dengan tingkatan *tier* dari negara tersebut. Gangguan pada *tier* atas mampu memberikan dampak secara cepat, sedangkan gangguan pada *tier* bawah menyebabkan dampak yang lama dan masif. Strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan resiliensi dapat disesuaikan dari karakteristik perambatan disrupsi yang terjadi.

Kata Kunci: Resiliensi Rantai Pasok, Perambatan Disrupsi, Semikonduktor, *Complex Network*, Evaluasi Resiliensi.



ABSTRACT

The global automotive industry has been experiencing rapid developments in the adoption of digital technologies in automotive products. These developments include improvement in ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) as well as modern features such as keyless entry, GPS, entertainment accessories, and more. Such features can only be achieved through the use of semiconductors in automotive products. Unfortunately, in recent years, disruptions in semiconductor supply have caused declines in performance for many automotive manufacturers. This research paper aims to identify critical nodes in the resilience of the supply network against disruption from semiconductor-producing countries that affect Indonesia as an automotive producer. The analysis is conducted using simulation methods with a complex network approach to examine the impact of disruptions caused by each country on the health of Indonesia's supply, measured by indicators such as network density, graph energy, supply weight distribution, and Indonesia supply availability indicators. To assess network resilience, six metrics representing the three resilience capacities (absorptive, adaptive, and restorative) are used in the study. The results show counties that are most critical to the health of Indonesia's supply are China_Tier1, Malaysia_Tier3, Japan_Tier1, China_Tier3, and China_Tier2. The characteristics of disruption propagation vary depending on the tier of the countries. Disruptions at upper tiers tend to have rapid effects, whereas disruptions at lower tiers result in delayed but widespread impacts. Accordingly, different strategies can be applied to enhance resilience, tailored to the type and characteristics of the disruptions.

Keywords: *Supply Chain Resilience, Disruption Propagation, Semiconductor, Complex Network, Resilience Evaluation*