Pengembangan Model Dinamika Sistem untuk Analisis Kebijakan Pengurangan Food Waste pada Program
Makanan Bergizi Gratis
Atha Rafi Nur Diansyah, Ir. Hilya Mudrika Arini, S.T., M.Sc., M.Phil., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan salah satu program prioritas nasional untuk meningkatkan status gizi masyarakat, tetapi implementasinya berpotensi menghasilkan timbulan food waste dalam jumlah besar yang dapat menurunkan efisiensi anggaran dan efektivitas operasional. Penelitian ini bertujuan menganalisis dinamika pembentukan food waste pada Program MBG serta mengidentifikasi alternatif intervensi kebijakan yang mampu menurunkan aliran limbah ke TPA dan mengoptimalkan biaya pengelolaan.

Penelitian dilakukan melalui pendekatan System Dynamics dengan studi kasus pada SPPG Umbulharjo 1, Kota Yogyakarta, dengan jumlah penerima manfaat sebesar 1.692 siswa. Model dikembangkan menggunakan *Causal Loop Diagram* (CLD) dan *Stock and Flow Diagram* (SFD) berdasarkan hasil Focus Group Discussion, observasi lapangan, serta data primer dan sekunder yang meliputi produksi, distribusi, konsumsi, preferensi makan, dan pengelolaan limbah. Model kemudian digunakan untuk mensimulasikan tujuh skenario intervensi kebijakan terhadap Program MBG.

Hasil pemodelan menunjukkan bahwa timbulan *food waste* bersumber dari *production waste* dan *plate waste*, dengan sekitar 90% timbulan bersifat organik dan laju baseline menuju TPA sebesar 138,74 kg/hari. Simulasi menunjukkan bahwa daya ungkit pengurangan limbah ke TPA hampir seluruhnya berasal dari pengolahan fraksi organik, sementara insinerator bersifat redundan dari sisi lingkungan. Berdasarkan pertimbangan multikriteria, Skenario 4 berupa kombinasi *Black Soldier Fly* (BSF) dan pengomposan merupakan skenario terbaik karena mampu menurunkan limbah ke TPA sebesar 26,03% (menjadi 102,63 kg/hari) sekaligus unggul secara ekonomi dengan rasio Benefit-Cost tertinggi sebesar 11,45 dan efisiensi modal terbaik sebesar Rp0,28/kg limbah terhindar. Dengan demikian, penelitian ini menghasilkan model dinamika sistem yang dapat menjadi alat pendukung pengambilan keputusan dalam perancangan kebijakan Program MBG yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Makanan Bergizi Gratis (MBG), *Causal Loop Diagram* (CLD), *Stock and Flow Diagram* (SFD*), food waste*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Model Dinamika Sistem untuk Analisis Kebijakan Pengurangan Food Waste pada Program
Makanan Bergizi Gratis**
Atha Rafi Nur Diansyah, Ir. Hilya Mudrika Arini, S.T., M.Sc., M.Phil., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) is one of Indonesia's national priority programs aimed at improving public nutritional status. However, its implementation has the potential to generate large amounts of food waste, which may reduce budget efficiency and operational effectiveness. This study aims to analyze the dynamics of food waste generation in the MBG Program and to identify alternative policy interventions capable of reducing waste flow to TPA and optimizing waste management costs.

The study was conducted using a System Dynamics approach with a case study at SPPG Umbulharjo 1, Yogyakarta City, serving 1,692 student beneficiaries. The model was developed using a Causal Loop Diagram (CLD) and a Stock and Flow Diagram (SFD), based on the results of Focus Group Discussions, field observations, and primary and secondary data covering production, distribution, consumption, eating preferences, and waste management. The model was then used to simulate seven policy intervention scenarios for the MBG Program.

The modeling results indicate that food waste originates from production waste and plate waste, with approximately 90% of the total generation being organic and a baseline flow to the landfill (TPA) of 138.74 kg/day. The simulations show that the leverage for reducing landfill waste comes almost entirely from processing the organic fraction, whereas the incinerator is environmentally redundant. Based on multi-criteria consideration, Scenario 4, a combination of Black Soldier Fly (BSF) and composting, is the best scenario as it reduces landfill waste by 26.03% (to 102.63 kg/day) while also being economically superior, with the highest Benefit-Cost ratio of 11.45 and the best capital efficiency of IDR 0.28 per kg of waste diverted. Accordingly, this study produces a system dynamics model that can serve as a decision-support tool for designing a more efficient and sustainable MBG Program policy.

Keywords: *Makanan Bergizi Gratis* (MBG), Causal Loop Diagram (CLD), Stock and Flow Diagram (SFD), food waste