



## Rekomendasi Pengambilan Kebijakan Belanja Dana Desa Berbasis *Open Government Partnership* dan *Dynamic Programming*

Mochamad Nizar Palefi Ma'ady<sup>1</sup>, Tabina Shafa Nabila Syahda<sup>2</sup>, Nurul Hidayah<sup>3</sup>, Ashfa  
Ashfiyak<sup>4</sup>, Iqbal Abd. Muhibir Hadi Anam<sup>5</sup>

Jurusan Sistem Informasi, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Jl. Ketintang No. 156, Jawa Timur  
e-mail: nizar@ittelkom-sby.ac.id<sup>1</sup>, tabinashafa@gmail.com<sup>2</sup>, nurulhidayah8604@gmail.com<sup>3</sup>,  
ashfa1522@gmail.com<sup>4</sup>, iqbal.abd86@gmail.com<sup>5</sup>

---

### ABSTRAK

#### **Kata Kunci:**

Open Government Partnership  
Anggaran Desa  
Pemrograman Dinamis  
Kebijakan Belanja Modal  
Sistem Rekomendasi

Kebijakan pemerintah daerah yang kurang mempertimbangkan aspek efisiensi dana belanja modal mengakibatkan kurang optimalnya penggunaan dana suatu daerah. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk memberikan rekomendasi pengambilan keputusan bagi perangkat desa apakah suatu modal anggaran lebih optimal dibelanjakan pada tahun ini atau tahun-tahun berikutnya. Metode pemrograman dinamis biasa diterapkan pada riset operasi. Metode ini mempertimbangkan aspek seperti *trade-in value*, *price*, *cost of operation*, dan *salvage value* terhadap periode tertentu. Secara terminologi, variabel tersebut ada kesamaan seperti konteks OGP. Terlebih metode ini mengenal *good public image* yang merupakan pendapatan desa non-pajak. Paper ini menggunakan tiga sampel belanja modal dalam kurun waktu 2018 hingga 2021. Dari perhitungan komputasi numerik pada data OGP, hasilnya dapat diketahui apakah suatu belanja modal desa lebih optimal dianggarkan pada rentang tahun 2018-2021 di Desa Kauman, Kabupaten Bojonegoro. Sehingga, metode ini dapat menjadi alternatif untuk melakukan rekomendasi pengambilan kebijakan bagi desa lain yang mengadopsi OGP.

### ABSTRACT

#### **Keyword:**

Open Government Partnership  
Village Budget  
Dynamic Programming  
Capital Expenditure Policy  
Recommendation System

Local government policies that do not consider the efficiency aspect of capital expenditure funds result in less than optimal use of regional funds. The purpose of this approach is to provide recommendations for decision making for village officials whether a budget capital is more optimally spent this year or in the following years. Dynamic programming methods are commonly applied to operations research. This method considers aspects such as *trade-in value*, *price*, *cost of operation*, and *salvage value* for a certain period. Terminologically, these variables are similar to the OGP context. Moreover, this method recognizes a *good public image* which is non-tax village income. This paper uses three samples of capital expenditures in the period 2018 to 2021. From numerical computations on OGP data, the results can be seen whether a village capital expenditure is more optimally budgeted in the 2018-2021 range in Kauman Village, Bojonegoro Regency. Thus, this method can be an alternative for making policy recommendations for other villages that adopt OGP

## PENDAHULUAN

*Open Government Partnership* (OGP) merupakan suatu organisasi kemitraan internasional yang diikuti 78 negara untuk mendorong kolaborasi antara instansi pemerintah dan organisasi masyarakat untuk menghadirkan pemerintah yang akuntabel, responsif, dan inklusif [1]. Konsep “*Open Government*” pada dasarnya mengaktualisasi secara praktis pengertian pemerintahan dari rakyat, oleh rakyat, dan untuk rakyat dimana pemerintah yang terbuka/transparan mengajak seluruh elemen rakyat untuk berkolaborasi memecahkan berbagai masalah demi kesejahteraan rakyat. Di Indonesia, *Open Government Partnership* merupakan sebuah upaya untuk mendorong kolaborasi antara pemerintah daerah dengan masyarakat sipil dalam mewujudkan pemerintahan yang transparan, partisipatif, dan akuntabel. Kebijakan pemerintah daerah yang kurang mempertimbangkan aspek efisiensi dana belanja modal mengakibatkan kurang optimalnya penggunaan dana suatu daerah.



**Gambar 1.** Contoh Banner OGP yang Terpampang di Desa Kauman, Kabupaten Bojonegoro

Desa memiliki memiliki batas-batas wilayah tertentu yang diberikan kewenangan dalam mengatur dan melaksanakan pemberdayaan pada anggaran dana desa guna untuk menunjang fasilitas infrastruktur dan pemberdayaan masyarakatnya. Namun dalam penerapannya, pemberdayaan anggaran dana desa masih belum optimal. Hal tersebut dapat dilihat dari besarnya penggunaan anggaran dana desa pada rekap tahunan realisasi APBDes [2]. Oleh karena itu, Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan (BPKP) mengingatkan perangkat desa bahwa masih perlu penyempurnaan dalam penggunaan anggaran dana desa dengan meningkatkan pengawasan, perencanaan, dan pengelolaan dana desa agar lebih optimal. Anggaran tersebut terdiri dari pendapatan desa, belanja desa, dan pembiayaan yang ditetapkan oleh Pemerintah Desa serta Badan



Permusyawaratan Desa. Fungsi dari APBDes sebagai dokumen resmi yang menjamin kelayakan anggaran sebuah rencana kegiatan sehingga hasil rencana kegiatan tersebut dilaksanakan secara optimal. Adapun komponen dari APBDes yaitu; pendapatan desa, belanja desa, pembiayaan desa [3]. Gambar 1 adalah contoh OGP pada Desa Kauman, Kabupaten Bojonegoro.

Metode Pemrograman Dinamis (DP) adalah metode dari bidang riset operasi yang dalam penerapannya menggunakan perhitungan matematis secara berjenjang (*stagewise*), berulang (*recurrence relation*), diskrit dan dapat berupa deterministik. Salah satu sub bidang dari DP adalah pada studi kasus pergantian mesin (*equipment replacement problem*). Studi kasus ini mengenai optimasi mesin industri yang mana mengalami aus secara periodik, sehingga membutuhkan pengambilan keputusan antara mengganti mesin pada periode saat ini atau yang akan datang. Metode ini mempertimbangkan variabel seperti; *trade-in value* ( $t_i$ ), *price* ( $P$ ), *cost of operation* ( $c_i$ ), dan *salvage value* ( $s_i$ ) terhadap periode tertentu ( $i$ ). Secara terminologi, variabel-variabel tersebut memiliki kemiripan seperti konteks OGP, yakni misalkan belanja modal untuk pengadaan laptop; ( $t_i$ ) adalah *intangible profit* (*paperless*) untuk periode ( $i$ ), ( $P$ ) merupakan harga beli laptop baru, ( $c_i$ ) adalah biaya operasional tarif listrik untuk periode ( $i$ ), dan ( $s_i$ ) adalah anggaran belanja modal untuk periode ( $i$ ). Terlebih metode ini juga mengenal istilah *public good will* atau *good public image* yang mana merupakan pendapatan desa bukan pajak [4].

Studi ini menggunakan tiga sampel belanja modal, yaitu: belanja modal pengadaan peralatan, mesin, dan alat berat; dan belanja modal gedung, bangunan, dan taman dalam kurun waktu tahun 2018, 2019, 2020, dan 2021. Bab berikutnya menjelaskan penerapan metode pemrograman dinamis dengan memanfaatkan data terbuka OGP beserta sampel komputasi numeriknya terhadap studi kasus Desa Kauman, Kabupaten Bojonegoro [5].

## METODE

Untuk mendefinisikan permasalahan, diketahui durasi  $N$  dari proses keseluruhan, ada umur obyek program  $k$  (atau bisa disebut mesin *incumbent*) dengan sebagai inisial proses yang diikuti oleh data berikut:

$c(i)$  = *cost of operation*, biaya pengoperasian atau *maintenance* dalam tahun  $i$ .

$P$  = *price*, harga dari sebuah pembelian dalam tahun  $i$ .

$t(i)$  = *trade-in value*, nilai penjualan alat/bahan dalam tahun  $i$ .

$s(i)$  = *salvage value*, nilai aset yang dimiliki dalam tahun  $i$ .

Data tersebut di atas dapat diperoleh dari OGP. Fokus dari penyelesaian masalah adalah pada pengambilan keputusan antara membelanjakan dana desa pada suatu modal pada tahun ini atau ditunda pada tahun berikutnya, sedemikian hingga meminimalkan total pengeluaran pada tiap tahunnya. Pertama, definisikan fungsi nilai optimal atau fungsi obyektif pada OGP ditentukan sebagai berikut:



$V_i(k)$  = minimal pengeluaran dari kebijakan modal dari tahun  $i$  hingga  $N$ ,  
dimulai dari tahun  $i$  dengan umur obyek program menjadi  $k$ .

Fungsi nilai optimal tersebut menjadi nilai yang diminimalkan selama proses rumus rekursif, sedangkan rumus rekursifnya adalah sebagai berikut:

$$V_i(k) = \min \begin{bmatrix} \text{Belanjakan:} & p - t(k) + c(0) + V_{i+1}(1) \\ \text{Ditunda:} & c(k) + V_{i+1}(k + 1) \end{bmatrix} \quad (1)$$

Rumus rekursif akan mengevaluasi dari data OGP secara prosedur berjenjang (*stagewise*) dari batasan awal hingga titik (*node*) kemungkinan terakhir dari tahun  $N$ . Untuk rumus batasan awal diberikan sebagai berikut:

$$V_{N+1}(k) = -s(k). \quad (2)$$

Setelah melalui perhitungan tiap titik hingga akhir, pelacakan nilai kembali dilakukan untuk mengetahui kesimpulan pengambilan keputusan dari tahun ke tahun. Metode ini dapat dilakukan dengan batasan awal dimulai pada tahun ke-1 (*forward*) atau tahun ke- $N$  (*backward*) sebagai awalnya. Pada sampel yang kami gunakan, kami menggunakan pendekatan *backward*. Belanja modal yang kami jadikan sampel antara lain: belanja modal pengadaan peralatan, mesin, dan alat berat; dan belanja modal gedung, bangunan, dan taman. Berikut kami demonstrasikan komputasi numerik dari tiap-tiap kasus:

### Kasus 1: Belanja Modal Pengadaan Peralatan, Mesin dan Alat

0. Deklarasi data (dalam satuan ribu rupiah)

$$N = 3; k = 2$$

$$c(0) = 50; c(1) = 100; c(2) = 120; c(3) = 205; c(4) = 240$$

$$P = 5,900$$

$$t(1) = 5,605; t(2) = 5,310; t(3) = 4,838; t(4) = 4,425$$

$$s(1) = 12,500; s(2) = 68,000; s(3) = 7,110; s(4) = 15,600; s(5) = 29,000$$

1. Batasan awal

➤ Stage 4

$$V_{3+1}(1) = -s_4(1) = -12,500$$

$$V_{3+1}(2) = -s_4(2) = -68,000$$

$$V_{3+1}(3) = -s_4(3) = -7,110$$

$$V_{3+1}(4) = -s_4(4) = -15,600$$

$$V_{3+1}(5) = -s_4(5) = -29,000$$

2. Komputasi rumus rekursif

➤ Stage 3

$$\begin{aligned} V_3(1) &= \min \begin{bmatrix} \text{Belanjakan:} & P - t(1) + c(0) + V_{3+1}(1) \\ \text{Ditunda:} & c(1) + V_{3+1}(1 + 1) \end{bmatrix} \\ &= \min \begin{bmatrix} \text{Belanjakan:} & 5,900 - 5,605 + 50 + (-12,500) = -12,155 \\ \text{Ditunda:} & 100 + (-6,800) = -6,700 \end{bmatrix} \\ &= -12,155 (B) \end{aligned}$$



$$V_3(2) = -11,860 (B)$$

$$V_3(4) = -28,760 (T)$$

➤ Stage 2

$$V_2(1) = \min \left[ \begin{array}{l} \text{Belanjakan: } P - t(1) + c(0) + V_{2+1}(1) \\ \text{Ditunda: } c(1) + V_{2+1}(1 + 1) \end{array} \right]$$

$$= \min \left[ \begin{array}{l} \text{Belanjakan: } 5,900 - 5,605 + 50 + (-12,155) = -11,810 \\ \text{Ditunda: } 100 + (-11,860) = -11,760 \end{array} \right]$$

$$= -11,810(B)$$

$$V_2(3) = -28,555(T)$$

➤ Stage 1

$$V_1(2) = \min \left[ \begin{array}{l} \text{Belanjakan: } P - t(1) + c(0) + V_{1+1}(1) \\ \text{Ditunda: } c(1) + V_{1+1}(2 + 1) \end{array} \right]$$

$$= \min \left[ \begin{array}{l} \text{Belanjakan: } 5,900 - 5,310 + 50 + (-11,810) = -11,170 \\ \text{Ditunda: } 120 + (-28,555) = -28,435 \end{array} \right]$$

$$= -28,435(T)$$

## Kasus 2: Belanja Modal Gedung, Bangunan dan Taman

### 0. Deklarasi data (dalam satuan ribu rupiah)

$$N = 3; k = 2$$

$$c(0) = 200; c(1) = 220; c(2) = 240; c(3) = 260; c(4) = 300$$

$$P = 11,000$$

$$t(1) = 7,290; t(2) = 6,960; t(3) = 6,000; t(4) = 5,280$$

$$s(1) = 42,800; s(2) = 144,060; s(3) = 34,673; s(4) = 28,500; s(5) = 49,095$$

### 1. Batasan awal

➤ Stage 4

$$V_{3+1}(1) = -s_4(1) = -42,800$$

$$V_{3+1}(2) = -s_4(2) = -144,060$$

$$V_{3+1}(3) = -s_4(3) = -34,673$$

$$V_{3+1}(4) = -s_4(4) = -28,500$$

$$V_{3+1}(5) = -s_4(5) = -49,095$$

### 2. Komputasi rumus rekursif

➤ Stage 3

$$V_3(1) = -143,840(T)$$

$$V_3(2) = -38,560(B)$$

$$V_3(4) = -48,795(T)$$

➤ Stage 2

$$V_2(1) = -139,930(B)$$

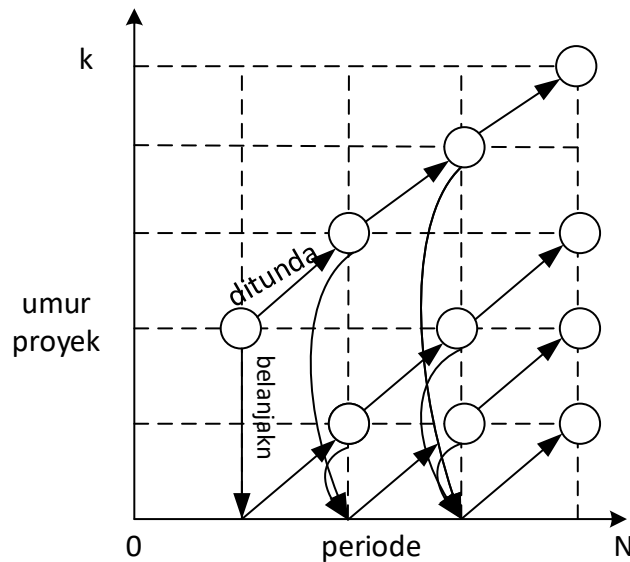
$$V_2(3) = -138,930(B)$$

➤ Stage 1

$$V_1(2) = -138,690 (T)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur dari demonstrasi perhitungan numerik di atas dapat dibuat menjadi graf seperti pada Gambar 2. Titik atau *node* dalam graf tersebut merupakan fungsi obyektif  $V_i(k)$  dari komputasi. Maka perhitungan dari setiap tahap (*stagewise*) adalah sebanyak berapa titik dari graf tersebut. Untuk kedua studi kasus memiliki jumlah  $N$  dan  $k$  yang sama, yaitu 3(+1) dan 2, secara berurutan.



**Gambar 2.** Graf pengambilan keputusan ditunda-belanjakan pada studi kasus 1 dan 2.

Maka berdasarkan demonstrasi dari bab metode, dapat dilacak rute kembali ke belakang (*backward procedure*), yaitu untuk studi kasus 1 tentang belanja modal pengadaan peralatan, mesin dan alat adalah T-B-B; tahun ke-1 ditunda, tahun ke-2 belanjakan, dan tahun ke-3 belanjakan. Sedangkan untuk studi kasus 2 tentang belanja modal gedung, bangunan dan taman memiliki kebijakan T-B-T, yaitu; tahun ke-1 ditunda, tahun ke-2 belanjakan, dan tahun ke-3 ditunda.

## SIMPULAN

Studi ini adalah inisial dari penelitian riset operasi yang diterapkan pada konteks *Open Government Partnership*. Berdasarkan hasil dari demonstrasi perhitungan matematis, metode Pemrograman Dinamis memiliki peluang untuk diadopsi. Sampel yang digunakan adalah pada: belanja modal pengadaan peralatan, mesin dan alat; dan belanja modal gedung, bangunan dan taman pada kurun waktu 2018 hingga 2021. Diperoleh hasil dari perhitungan untuk studi kasus pertama adalah pada tahun 2018 direkomendasikan untuk ditunda dulu, tahun 2019 sebaiknya dibelanjakan, dan tahun 2020 dibelanjakan juga dana desanya. Sedangkan pada studi kasus kedua, hasilnya tahun 2018 direkomendasikan untuk ditunda dulu, tahun 2019 sebaiknya dibelanjakan, dan tahun 2020 sebaiknya tidak dibelanjakan terlalu banyak dulu pada bidang ini. Kedua studi kasus diterapkan pada Desa Kauman, Kabupaten Bojonegoro. Untuk itu, kajian ini dapat dikembangkan lagi lebih





mendalam dan disertai dengan variabel dan aspek-aspek keuangan yang lebih mendetail karena memiliki potensi untuk digunakan pada desa-desa lain yang mengadopsi OGP secara meluas.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] “Open Government Indonesia,” *ogi.bappenas.go.id*. <https://ogi.bappenas.go.id/>
- [2] “Arah Kebijakan Keuangan Desa,” *gemaharjo-watulimo.trenggalekkab.go.id*. <https://gemaharjo-watulimo.trenggalekkab.go.id/first/artikel/6>
- [3] B. Witono, “MENCERMATI KEBIJAKAN PENYUSUNAN APBDESA: BELAJAR DARI KASUS PENYUSUNAN APBDESA DI PROVINSI JAWA TIMUR,” *iaijawatimur.or.id*. <https://www.iaijawatimur.or.id/course/interest/detail/15>
- [4] R. E. Bellman, *Dynamic Programming*.
- [5] “Website Resmi Desa Kauman,” *kauman-bojonegoro.desa.id*. <https://kauman-bojonegoro.desa.id/>