

ANALISIS PROPORSI SUMBER DAYA PADA PROYEK IRIGASI DI KABUPATEN MINAHASA SELATAN

Viona Vabio Lesar ¹⁾

Fabian J. Manoppo ²⁾, Grace Y. Malingkas ²⁾

¹⁾Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kab.Minahasa Selatan

²⁾Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado

viona_lesar@yahoo.com

ABSTRAK

Pada suatu proyek konstruksi, penentuan besarnya proporsi biaya untuk sumber daya harus tepat. Mengingat bahwa alokasi biaya untuk sumber daya proyek pada masa konstruksi adalah paling besar, sehingga apabila terdapat ketidaktepatan pada perhitungan proporsi ini dapat mengakibatkan kerugian pada proyek. Selama ini para estimator menghitung biaya proyek berdasarkan pengalaman di lapangan sedangkan gambaran mengenai besarnya alokasi untuk sumber daya belum ada.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi, menganalisa faktor-faktor yang berhubungan dengan penentuan sumber daya proyek dan memodelkan proporsi sumber daya tersebut sehingga dapat digunakan sebagai suatu acuan. Adapun sumber daya proyek terdiri dari sumber daya material (y_1), sumber daya manusia (y_2), dan sumber daya peralatan (y_3) yang masing-masing ditentukan proporsinya berdasarkan jumlah biaya proyek total. Berdasarkan kajian, faktor yang memberikan pengaruh terhadap pembiayaan sumber daya tersebut diantaranya nilai kontrak proyek (x_1) dan durasi (x_2). Tinjauan dibatasi pada proyek irigasi di Kabupaten Minahasa Selatan.

Dari hasil pengumpulan data sebanyak 61 data proyek irigasi di kabupaten Minahasa Selatan untuk Tahun Anggaran 2016 - 2022, dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu proyek irigasi dengan nilai kurang dari sama dengan satu milyar Rupiah rata-rata proporsi penggunaan biaya untuk sumber daya material pada proyek irigasi adalah 70.47%, proporsi untuk sumber daya manusia sebesar 17.29 %, sedangkan proporsi sumber daya peralatan mencapai 12,24 %. Dan proyek irigasi dengan nilai lebih dari satu milyar Rupiah rata-rata proporsi penggunaan biaya untuk sumber daya material pada proyek irigasi adalah 70.50 %, proporsi untuk sumber daya manusia sebesar 16.68 %, sedangkan proporsi sumber daya peralatan mencapai 11.83 %. Berdasarkan analisis, secara parsial pada proyek irigasi, yang paling berpengaruh pada sumber daya proyek adalah faktor nilai kontrak

Kata kunci: *Proyek, konstruksi, proporsi biaya, sumber daya, kontrak, estimator*

PENDAHULUAN

Keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi, terletak pada perencanaan yang efektif. Sumber daya adalah suatu kemampuan dan kapasitas potensi yang dapat dimanfaatkan oleh kegiatan manusia untuk kegiatan sosial ekonomi. Sehingga lebih spesifik dapat dinyatakan bahwa sumber daya proyek konstruksi merupakan kemampuan dan kapasitas potensi yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan konstruksi. Sumber daya proyek konstruksi terdiri dari beberapa jenis diantaranya biaya, waktu, sumber daya manusia, material, dan juga peralatan yang digunakan pada pelaksanaan proyek, dimana

pada mengoperasikan sumber daya-sumber daya tersebut harus dilakukan pada suatu sistem manajemen yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal.

Ketepatan perhitungan kebutuhan sangat dibutuhkan pada perencanaan. Ketidaktepatan perhitungan akan menyebabkan pembengkakan biaya sehingga efisiensi proyek sulit dicapai (Hermiati,2007).

Penggunaan material pada proses konstruksi secara efektif sangat bergantung dari desain yang dikehendaki dari suatu bangunan. Penghematan material dapat dilakukan pada tahap penyediaan, handling, dan processing selama waktu konstruksi. Pemilihan alat yang tepat dan efektif akan

mempengaruhi faktor kecepatan proses konstruksi, pemindahan atau distribusi material dengan cepat, baik arah horizontal maupun vertikal. Pekerja adalah salah satu sumber daya yang sangat sulit dilakukan pengontrolannya, upah yang diberi sangat bervariasi tergantung kecakapan masing-masing pekerja, karena tidak ada satu pekerja yang sama karakteristiknya (Erviyanto, 2004).

Dari latar belakang permasalahan tersebut, sangat diharuskan suatu penelitian yang mampu memberikan gambaran mengenai proporsi sumber daya pada suatu proyek konstruksi, dimana hal ini dapat dijadikan suatu standar pada penghitungan proporsi yang tepat, oleh karenanya pada penelitian ini akan dilakukan "Analisa Proporsi Sumber Daya Pada Proyek irigasi di Kabupaten Minahasa Selatan".

Perumusan Masalah

Adapun beberapa masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengidentifikasi seberapa besar pengaruh variable pada penentuan proporsi sumberdaya proyek konstruksi?
2. Bagaimanakah model proporsi sumberdaya yang dapat dijadikan suatu acuan pada pelaksanaan perhitungan sumberdaya proyek konstruksi sesuai dengan keadaan proyek konstruksi?

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bermaksud mengidentifikasi dan menganalisa beberapa variabel yang dapat mempengaruhi ketepatan proporsi sumber daya, dimana selanjutnya akan dilakukan pemodelan untuk menghitung proporsi sumber daya yang tepat pada pelaksanaan suatu konstruksi.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang digunakan sebagai acuan baik bagi para penyelenggara jasa konstruksi maupun bagi pihak pemerintah. Seperti sebagai berikut:

1. Bagi penyelenggara Jasa Konstruksi, dengan ditentukannya sebuah standar proporsi sumber daya konstruksi, diharapkan dapat berkontribusi dalam ketepatan perhitungan antara sumber daya yang dibutuhkan dengan biaya yang dibutuhkan pada saat perencanaan konstruksi agar permasalahan yang sering

terjadi dalam proyek konstruksi karena ketidaktepatan anggaran, kebutuhan tenaga kerja, peralatan, dan material yang bisa menyebabkan kerugian proyek dapat dimitigasi.

2. Bagi pemerintah bisa dipakai sebagai acuan dalam penyediaan dana untuk penyelenggaraan suatu proyek konstruksi. Penelitian ini juga bermanfaat untuk mengetahui proporsi sumber daya proyek yang dapat diperkirakan berapa dana/modal awal yang harus tersedia untuk pelaksanaan suatu proyek. Bagi penulis, hasil studi ini diharapkan dapat secara langsung memahami model proporsi sumber daya yang memberikan gambaran biaya awal proyek irigasi di Kab. minahasa selatan secara cepat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Batasan Penelitian

Lingkup kajian pada penelitian yang akan dilaksanakan ini, dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Proyek konstruksi yang akan ditinjau dikhususkan pada proyek konstruksi bangunan air.
2. Pada hal ini tinjauan yang dilakukan yaitu sekitar wilayah Kab. Minahasa Selatan dengan menganggap letak lokasi proyek berada pada domisili yang sama sehingga perbedaan harga satuan bahan dan upah pada tiap wilayah dapat diabaikan.
3. Penelitian ini dilakukan pada proyek konstruksi yang sudah selesai. Sehingga sudah diketahui bagaimana mobilisasi biaya yang terdapat pada proyek tersebut, hal ini akan mempermudah pada melakukan analisa.
4. Tinjauan yang dilakukan akan dibatasi pada alokasi biaya yang dikeluarkan untuk sumber daya proyek konstruksi.
5. Proyek yang ditinjau adalah proyek irigasi di Dinas pekerjaan Umum dan penataan Ruang Kabupaten Minahasa Selatan dari Tahun 2016 - 2020.

LANDASAN TEORI

Industri Konstruksi

Moavenzadeh (1978) menyatakan bahwa industri konstruksi baik di negara berkembang ataupun negara maju dapat diartikan sebagai salah satu sektor ekonomi yang meliputi unsur

perencanaan, pelaksanaan, pemeliharaan dan operasional berupa transformasi dari berbagai input material menjadi suatu bentuk konstruksi.

Wells (1986) menyatakan bahwa konstruksi secara umum diterjemahkan segala bentuk pembuatan infrastruktur (contoh jalan, jembatan, bendung, irigasi, gedung) serta pelaksanaan, pemeliharaan dan perbaikan infrastruktur. Berbeda dengan Wells, Henriod (1984) menyatakan bahwa industri konstruksi adalah sangat essential pada kontribusinya pada proses pembangunan. Produk-produk industri konstruksi seperti, jalan, jembatan, irigasi, rumah sakit, dan gedung adalah merupakan prasarana yang mutlak dibutuhkan pada proses pembangunan dan peningkatan kualitas hidup suatu masyarakat.

Sementara itu, Ive dan Gruneberg (2000) menjelaskan adanya definisi secara luas dan sempit pada industri konstruksi. Definisi secara sempit industri konstruksi hanyalah meliputi proses pelaksanaan serta pihak yang terlibat langsung pada proyek tersebut.

Bon (2000) mendefinisikan industri konstruksi secara luas yang mana terdiri dari pelaksanaan kegiatan dilapangan beserta pihak-pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung seperti kontraktor, konsultan, material supplier, plant supplier, transport supplier, tenaga kerja, dan perbankan. Bon (2003) pada hal ini mendefinisikan konstruksi sebagai suatu proses transformasi input berupa raw material menjadi suatu produk akhir dengan melibatkan berbagai macam industri yang lain. (Purbando, 2007).

Proyek Konstruksi

Proyek adalah merupakan suatu rangkaian kegiatan dan kejadian yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu dan memberikan hasil pada suatu jangka tertentu dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia.

Menurut Seutji Lestari (1990 pada hermiati, 2007), bahwa sistem manajemen proyek adalah bagaimana menghimpun dan mengelola masukan (*input*) yang bersumber daya (tenaga, manusia, dana, waktu, teknologi, bahan, peralatan dan manajemen) untuk menghasilkan keluaran/hasil proyek (*output*) yang telah ditentukan untuk mencapai suatu tujuan proyek yang mendukung suatu program pada suatu jangka waktu batas tertentu.

Pengertian Efisiensi

Efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu kegiatan dengan hasilnya. Menurut definisi ini, efisiensi terdiri atas dua unsur yaitu kegiatan dan hasil dari kegiatan tersebut. Kedua unsur ini masing-masing dapat dijadikan pangkal untuk mengembangkan pengertian efisiensi berikut. (Fahan, 2005)

Bangunan Air

Bangunan air merupakan prasarana fisik yang diharuskan pada pengelolaan dan pembinaan sungai, yang pada umumnya dibangun di sungai dan berfungsi untuk pemanfaatan, perlindungan, pengendalian dan pengembangan sumber daya sungai. Bangunan irigasi meliputi seluruh bangunan pada jaringan irigasi yaitu bangunan bangunan yang diharuskan untuk mengalirkan air, mengukur dan mengatur air sesuai dengan kebutuhan, termasuk bangunan pelengkapya, Pengetahuan mengenai bangunan irigasi dan bangunan air sangat diharuskan pada teknik hidraulik terutama bidang teknik sipil agar didapat gambaran mengenai fungsi dan manfaat bangunan air di sungai dan selanjutnya agar dapat dipakai sebagai dasar pada merencanakan bangunan irigasi dan bangunan air khususnya bendung dan bangunan pelengkapya.

Sumber Daya Proyek Konstruksi

Secara umum sumber daya adalah suatu kemampuan dan kapasitas potensi yang dapat digunakan oleh kegiatan manusia untuk kegiatan sosial ekonomi, sehingga lebih spesifik dapat dikatakan bahwa sumber daya proyek konstruksi merupakan kemampuan dan kapasitas potensi yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan konstruksi.

Sumber daya proyek konstruksi terdiri dari beberapa jenis diantaranya biaya, waktu, sumber daya manusia, material, dan juga peralatan yang digunakan pada pelaksanaan proyek, dimana pada mengoperasikan sumber daya-sumber daya tersebut harus dilakukan pada suatu sistem manajemen yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal.

1. Waktu

Waktu adalah sumberdaya utama pada pelaksanaan suatu proyek. Perencanaan dan pengendalian waktu dilakukan dengan

mengatur jadwal, yaitu dengan cara mengatur titik kapan pekerjaan mulai dan kapan berakhir. Perencanaan dan pengendalian adalah bagian dari penyusunan biaya. Pada hubungan ini, sering kali pengelola proyek berpikir bahwa penyelesaian proyek semakin cepat semakin baik. padahal pada kenyataannya perencanaan waktu harus dihitung berdasarkan *man-hour* dari perkiraan biaya, hal tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk menghitung lamanya kegiatan pada jadwal itu. Sehingga pemanfaatan waktu dapat optimal.

2. Biaya

Biaya merupakan modal awal dari pengadaan suatu konstruksi. Dimana biaya dapat diartikan sebagai jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan pada mengembangkan, memproduksi, dan mengaplikasikan produk. Penghasil produk selalu memperhatikan akibat dari adanya biaya terhadap kualitas, reliabilitas, dan *maintainability* karena ini akan berpengaruh terhadap biaya bagi pemakai.

Biaya produksi sangat harus diperhatikan karena sering mengandung sejumlah biaya yang tidak harus. Pada menentukan anggaran/biaya suatu pekerjaan atau pengadaan tidaklah harus selalu berpatokan kepada harga paling rendah secara mutlak. Sebagai contoh, umpamanya pada suatu pembelian peralatan (*equipment*).

3. Sumber Daya Manusia

Menurut Soeharto (1997) pada penyelenggaraan proyek, sumber daya manusia yang berupa tenaga kerja merupakan faktor penentu keberhasilan suatu proyek.

Jenis dan intensitas kegiatan proyek berubah dengan cepat sesuai siklusnya, sehingga ketersediaan jumlah tenaga kerja harus mencakup perkiraan jenis dan kapan tenaga kerja diharuskan. Dengan mengetahui perkiraan angka dan jadwal kebutuhannya, maka penyediaan sumber daya manusia baik kualitas dan kuantitas menjadi lebih baik dan efisien

4. Sumber Daya Bahan

Pada setiap proyek konstruksi pemakaian material merupakan bagian terpenting yang mempunyai prosentase cukup besar dari total biaya proyek. Dari beberapa penelitian menyatakan bahwa biaya material menyerap

50 % - 70 % dari biaya proyek, biaya ini belum termasuk biaya penyimpanan material. Oleh karena itu penggunaan teknik manajemen yang sangat baik dan tepat untuk membeli, menyimpan, mendistribusikan dan menghitung material konstruksi menjadi sangat penting. (Stukhart, 1995)

5. Sumber Daya Peralatan

Menurut Rochman (2003) melakukan suatu proyek konstruksi berarti menggabungkan berbagai sumber daya untuk menghasilkan produk akhir yang diinginkan. Peralatan konstruksi (*construction plant*) merupakan salah satu sumber daya terpenting yang dapat mendukung tercapainya suatu tujuan yang diharapkan, pada proyek konstruksi kebutuhan untuk peralatan antara 7-15% dari biaya proyek (Fahan, 2005).

Peralatan konstruksi yang dimaksud adalah alat/peralatan yang diharuskan untuk melakukan pekerjaan konstruksi secara mekanis. Ini dapat berupa crane, grader, scraper, truk, pengeruk tanah (*back hoe*), kompresor udara, dll. Artinya penggunaan alat berat pada suatu proyek konstruksi dapat memberi insentif pada efisiensi dan efektifitas pada tahap pelaksanaan maupun hasil yang didapat.

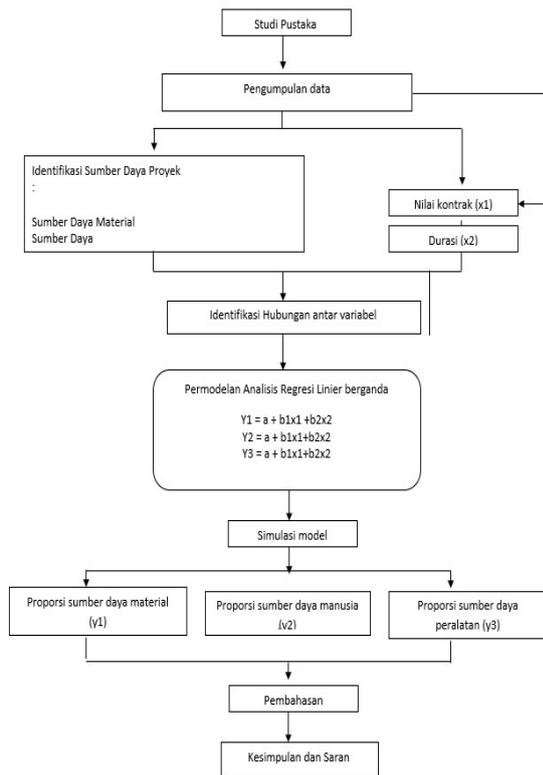
METODE PENELITIAN

Metode survei deskriptif yang digunakan adalah metode penelitian yang mengambil sampel dari suatu populasi dalam hal ini adalah perencanaan pembangunan terhadap proyek irigasi yang pengambilan datanya menggunakan data proyek irigasi di Kabupaten Minahasa Selatan dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2020.

Setelah data didapat, kemudian hasilnya akan disajikan secara deskriptif dan pada akhir penelitian akan dianalisis sehingga menghasilkan model mengenai proporsi sumber daya dalam proyek irigasi di Kabupaten Minahasa Selatan.

Diagram Alir

Tahapan penelitian diberikan dalam bentuk diagram alir seperti terlihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Presentasi Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menganalisa biaya pelaksanaan proyek irigasi untuk mengetahui proporsi biaya untuk sumber daya proyek. Pada beberapa proyek konstruksi irigasi yang masih berjalan (belum selesai), pengumpulan data dilakukan langsung ke proyek, sedangkan

untuk data data pada irigasi yang sudah selesai, data didapat di beberapa dinas pemerintah, dan sebagian didapat dari pihak kontraktor. Untuk lokasi proyek sampel, tidak dibedakan berdasarkan domisili. Selain data-data sekunder, juga dilakukan wawancara secara langsung pada pihak yang berkaitan langsung dengan proyek (pada proyek yang masih berjalan) untuk mendapatkan data yang memadai. Pengumpulan data dilakukan dengan menganalisa beberapa dokumen, diantaranya sebagai berikut:

Analisis Untuk Nilai Proyek Kurang dari Sama dengan Satu Milyar Rupiah

Setelah data dianalisis, selanjutnya dilakukan pembahasan. Pembahasan yang dilakukan mengenai besar proporsi sumberdaya material, SDM, maupun peralatan dapat dilihat pada Tabel 1.

1. Proporsi Sumberdaya Material

Dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya, proporsi sumberdaya material pada proyek irigasi menduduki peringkat tertinggi dibandingkan dengan proporsi sumberdaya lainnya yaitu berkisar antara 50 – 70% dari biaya total proyek. (Stukhart, 1995). Setelah dilakukan analisis terhadap beberapa sampel data irigasi, pada penelitian ini diidentifikasi bahwa rata-rata proporsi sumberdaya material yang digunakan adalah sebesar 70,49 %. Proporsi tersebut mengidentifikasi bahwa sumberdaya material tersebut adalah dominan.

Tabel 1. Kebutuhan Data dan Sumbernya

No	Kebutuhan Data	Sumber Data
1	<i>Time schedule</i> pelaksanaan proyek	Dokumen Laporan proyek
2	Rencana anggaran biaya	Dokumen Laporan Proyek
3	Daftar analisa harga bahan dan upah	Dokumen Laporan Proyek
4	Analisa volume pekerjaan	Dokumen Laporan Proyek
5	Nilai kontrak proyek	Dokumen Kontrak
6	Jenis struktur dan metoda pelaksanaan	Spesifikasi teknis
7	Variasi jumlah tingkat atau lantai	Spesifikasi teknis
8	Jumlah tenaga kerja	Dokumen Laporan Proyek

Sumber: Hasil Olahan

2. Proporsi Sumberdaya Manusia

Proporsi sumberdaya manusia merupakan faktor dominan kedua setelah material. Pada kajian pustaka yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa biaya untuk SDM ini membutuhkan 25 – 35% dari jumlah total biaya proyek (Soeharto, 2005). Nilai tersebut meliputi kebutuhan upah tenaga kerja, dan lain- lain. Setelah dilakukan analisis lebih lanjut pada penelitian ini, kebutuhan biaya untuk SDM pada kisaran tersebut adalah benar pada sumberdaya yang dilakukan pada proyek irigasi adalah sebesar 17,29%. Proporsi SDM yang kecil tersebut, mensinyalir bahwa pada proyek irigasi menggunakan teknologi yang non konvensional sehingga lebih sedikit pada pengeluaran untuk

keharusan SDM.

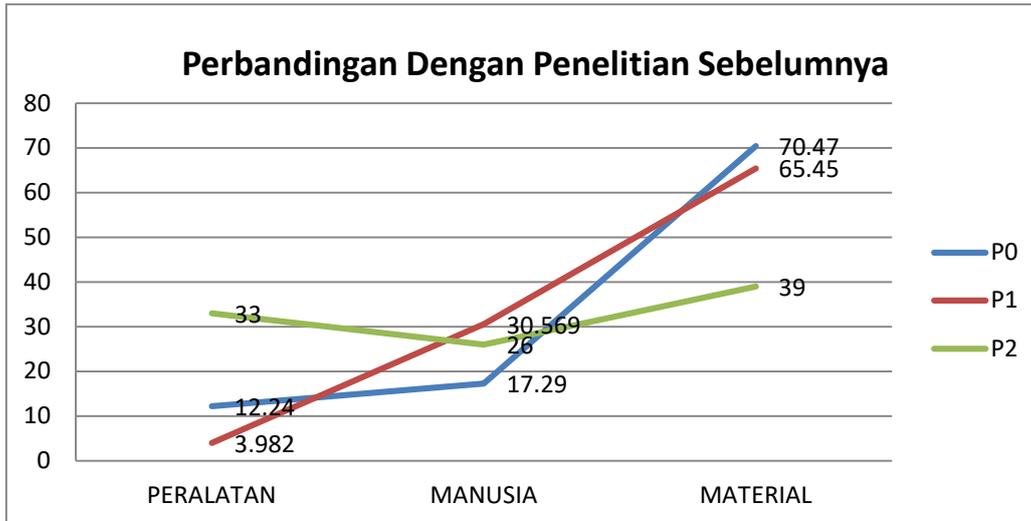
3. Proporsi Sumberdaya Peralatan

Peralatan merupakan kebutuhan penting yang menunjang jalannya suatu proyek, kebutuhan biaya untuk proporsi sumberdaya peralatan pada kajian sebelumnya adalah sebesar 7 - 13% (Fahan, 2005). Proporsi tersebut didukung dengan hasil penelitian ini, dimana proporsi rata-rata yang digunakan pada proyek irigasi adalah sebesar 12,21 % dari jumlah total biaya proyek. Terkait dengan faktor penggunaan teknologi seperti diungkapkan pada proporsi sumberdaya material, bahwa pada proyek irigasi ini banyak menggunakan teknologi yang lebih canggih/non konvensional.

Tabel 2. Tabulasi Pembahasan Hasil Penelitian Proyek Irigasi Untuk Nilai Proyek Kurang dari Sama dengan Satu Milyar Rupiah di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun Anggaran 2016 - 2020

Tinjauan	Hasil kajian pustaka	Hasil Penelitian	Uraian Pembahasan
Sumberdaya Material	Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya diidentifikasi bahwa proporsi sumberdaya material berkisar 50 - 70% dari biaya proyek. (Stukhart, 1995)	Berdasarkan penelitian ini diidentifikasi bahwa untuk proporsi material adalah 70,47 %.	Perbandingan Nilai proporsi antara hasil penelitian dahulu sejalan dengan hasil yang dihasilkan dari penelitian ini. Sumberdaya material memiliki proporsi yang dominan dibanding dengan sumberdaya lainnya
Sumberdaya Manusia	Dari kajian pustaka yang dilakukan sebelumnya, dinyatakan bahwa proporsi SDM adalah berkisar antara 25 -35%. (Soeharto, 2005)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada proyek irigasi proporsi untuk SDM sebesar 17,29 %.	Hal ini dimungkinkan adanya pengaruh faktor teknologi, dimana pada proyek irigasi berada di luar <i>range</i> yang didapat dari penelitian sebelumnya.
Sumberdaya Peralatan	Pada sumber daya peralatan ini proporsi terhadap biaya proyek adalah antara 7 - 13%, dimana jumlah proporsi tersebut menduduki peringkat paling kecil dibanding dengan sumberdaya lainnya. (Fahan, 2004)	Dari hasil penelitian diketahui bahwa dilapangan rata-rata proporsi yang digunakan adalah sebesar 12,24 %.	Jumlah rata-rata proporsi pada proyek irigasi berada di pada <i>range</i> yang didapat dari penelitian sebelumnya.

Sumber: Hasil Olahan



Gambar 2. Perbandingan penelitian sekarang dan peneliti sebelumnya untuk nilai kontrak kurang dari sama dengan 1 milyar

4. Simulasi Model

Berdasarkan model yang telah dihasilkan, selanjutnya dilakukan simulasi Perhitungan Proporsi Sumberdaya. Pada Proyek Irigasi, model matematis yang digunakan diperlihatkan pada Tabel 3.

Analisis Untuk Nilai Proyek Lebih dari Satu Milyar Rupiah

Setelah data dianalisis, selanjutnya dilakukan pembahasan. Pembahasan yang dilakukan mengenai besar proporsi sumberdaya material, SDM, maupun peralatan adalah sebagai berikut:

1. Proporsi Sumberdaya Material

Dari hasil-hasil penelitian sebelumnya, proporsi sumber daya material pada proyek irigasi menduduki peringkat tertinggi dibandingkan dengan proporsi sumberdaya lainnya yaitu berkisar antara 50 – 70% dari biaya total proyek. (Stukhart, 1995).

Setelah dilakukan analisis terhadap

beberapa sampel data irigasi, pada penelitian ini diidentifikasi bahwa rata-rata proporsi sumberdaya material yang digunakan adalah sebesar 71,50 %. Proporsi tersebut mengidentifikasi bahwa sumberdaya material tersebut adalah dominan.

2. Proporsi Sumberdaya Manusia

Proporsi sumberdaya manusia merupakan faktor dominan kedua setelah material. Pada kajian pustaka yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa biaya untuk SDM ini membutuhkan 25 – 35% dari jumlah total biaya proyek (Soeharto, 2005). Nilai tersebut meliputi kebutuhan upah tenaga kerja, dan lain- lain. Setelah dilakukan analisis lebih lanjut pada penelitian ini, kebutuhan biaya untuk SDM pada kisaran tersebut adalah benar pada sumberdaya yang dilakukan pada proyek irigasi adalah sebesar 16,68%.

Tabel 3. Summary Output Pengaruh Variabel Biaya (x1) dan Durasi (x2) terhadap Proporsi Material, Manusia dan Peralatan (y) Untuk Nilai Proyek Kurang dari Sama dengan Satu Milyar Rupiah di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun Anggaran 2016 - 2020

Jenis sumber daya	Persamaan Linier
Material	$y = 1.0398E-11.x1 - 4.932E-05.x2 + 0.70696$
Manusia	$y = 2.9162E-12.x1 - 8.473E-06.x2 + 0.17307$
Peralatan	$y = -1.3314E-11.x1 - 5.77895E-05.x2 + 0.11996$

Proporsi SDM yang kecil tersebut, mensinyalir bahwa pada proyek irigasi menggunakan teknologi yang non konvensional sehingga lebih sedikit pada pengeluaran untuk keharusan SDM.

3. Proporsi Sumberdaya Peralatan

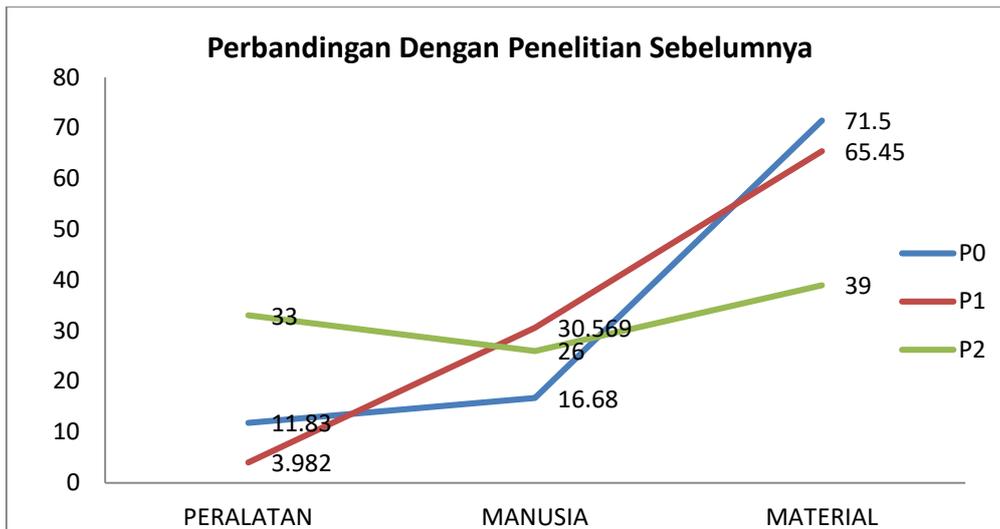
Peralatan merupakan kebutuhan penting yang menunjang jalannya suatu proyek, kebutuhan biaya untuk proporsi sumberdaya peralatan pada kajian sebelumnya adalah

sebesar 7 - 13% (Fahan, 2005). Proporsi tersebut didukung dengan hasil penelitian ini, dimana proporsi rata-rata yang digunakan pada proyek irigasi adalah sebesar 11,83 % dari jumlah total biaya proyek. Terkait dengan faktor penggunaan teknologi seperti diungkapkan pada proporsi sumberdaya material, bahwa pada proyek irigasi ini banyak menggunakan teknologi yang lebih canggih/non konvensional.

Tabel 3. Tabulasi Pembahasan Hasil Penelitian Proyek Irigasi Untuk Nilai Proyek Lebih dari Satu Milyar Rupiah di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun Anggaran 2016 – 2020

Tinjauan	Hasil kajian pustaka	Hasil Penelitian	Uraian Pembahasan
Sumber daya Material	Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya diidentifikasi bahwa proporsi sumberdaya material berkisar 50 - 70% dari biaya proyek. (Stukhart, 1995)	Berdasarkan penelitian ini diidentifikasi bahwa untuk proporsi material adalah 71,50%.	Perbandingan Nilai proporsi antara hasil penelitian dahulu sejalan dengan hasil yang dihasilkan dari penelitian ini. Sumberdaya material memiliki proporsi yang dominan dibanding dengan sumberdaya lainnya
Sumber daya Manusia	Dari kajian pustaka yang dilakukan sebelumnya, dinyatakan bahwa proporsi SDM adalah berkisar antara 25 -35%. (Soeharto, 2005)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada proyek irigasi proporsi untuk SDM sebesar 16,68 %.	Hal ini dimungkinkan adanya pengaruh faktor teknologi, dimana pada proyek irigasi berada di luar <i>range</i> yang didapat dari penelitian sebelumnya.
Sumber daya Peralatan	Pada sumber daya peralatan ini proporsi terhadap biaya proyek adalah antara 7 - 13%, dimana jumlah proporsi tersebut menduduki peringkat paling kecil dibanding dengan sumberdaya lainnya. (Fahan, 2004)	Dari hasil penelitian diketahui bahwa dilapangan rata-rata proporsi yang digunakan adalah sebesar 11,83 %.	Jumlah rata-rata proporsi pada proyek irigasi berada di pada <i>range</i> yang didapat dari penelitian sebelumnya.

Sumber: Hasil Olahan



Gambar 3. Perbandingan penelitian sekarang dan peneliti sebelumnya untuk Nilai kontrak lebih dari 1 milyar

Tabel 4. Summary Output Pengaruh Variabel Biaya (x1) dan Durasi (x2) terhadap Proporsi Material, Manusia dan Peralatan (y) Untuk Nilai Proyek Lebih dari Satu Milyar Rupiah di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun Anggaran 2016 - 2020

Jenis sumber daya	Persamaan Linier
Material	$y = 0.74886 + 1.71204E-12.x1 - 0.0001783.x2$
Manusia	$y = 0.14332 - 4.45138E-13.x1 + 0.00011109.x2$
Peralatan	$y = 0.10781 - 1.2669E-12.x1 - 6.71658E-05.x2$

4. Simulasi Model

Berdasarkan model yang telah dihasilkan, selanjutnya dilakukan simulasi Perhitungan Proporsi Sumberdaya. Pada Proyek Irigasi, model matematis yang digunakan diperlihatkan pada Tabel 4.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil identifikasi seberapa besar pengaruh variabel terhadap proporsi sumber daya material, manusia dan peralatan adalah sebagai berikut:

1. Untuk nilai Proyek kurang dari atau sama dengan Satu Milyar Rupiah adalah sebagai berikut:

- Rata-rata proporsi sumberdaya material yang digunakan adalah sebesar 70,47%. Proporsi tersebut mengidentifikasi bahwa sumberdaya material tersebut adalah dominan.

- Proporsi sumber daya manusia merupakan faktor dominan kedua setelah material. Kebutuhan biaya untuk SDM adalah sebesar 17,29 %. Proporsi SDM yang kecil tersebut, mensinyalir bahwa pada proyek irigasi menggunakan teknologi yang non konvensional sehingga lebih sedikit pada pengeluaran untuk keharusan SDM.

- Peralatan merupakan kebutuhan penting yang menunjang jalannya suatu proyek, kebutuhan biaya untuk proporsi sumberdaya peralatan pada kajian ini adalah sebesar 12,24 % dari jumlah total biaya proyek.

- Terkait dengan faktor penggunaan teknologi seperti diungkapkan pada proporsi sumberdaya material, bahwa pada proyek irigasi ini banyak menggunakan teknologi yang lebih canggih/non konvensional.

2. Hasil identifikasi seberapa besar pengaruh variabel terhadap proporsi sumber daya

material, manusia dan peralatan untuk nilai Proyek lebih dari Satu Milyar Rupiah adalah sebagai berikut:

- Proporsi sumberdaya material pada proyek irigasi menduduki peringkat tertinggi dibandingkan dengan proporsi sumberdaya lainnya yaitu berkisar antara 50 – 70% dari biaya total proyek. (Stukhart, 1995). Pada kajian ini adalah sebesar 71,50%. Proporsi tersebut mengidentifikasi bahwa sumberdaya material tersebut adalah dominan.
- Proporsi sumberdaya manusia merupakan faktor dominan kedua setelah material. Pada kajian pustaka yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa biaya untuk SDM ini membutuhkan 25 – 35% dari jumlah total biaya proyek (Soeharto, 2005). Pada kajian ini adalah sebesar 16,68%.
- Peralatan merupakan kebutuhan penting yang menunjang jalannya suatu proyek, kebutuhan biaya untuk proporsi sumberdaya peralatan pada kajian sebelumnya adalah sebesar 7 - 13% (Fahan, 2005). Sedang pada kajian ini adalah sebesar 11,83 % dari jumlah total biaya proyek.

Saran

Saran yang dapat diberikan sebagai tindak lanjut dari penelitian ini:

- 1) Harus dilakukan kajian dengan membedakan pengaruh domisili proyek yang memungkinkan adanya perbedaan proporsi sumberdaya karena masing-masing daerah mempunyai harga satuan yang berbeda.
- 2) Dapat dilakukan pemodelan dengan membandingkan antara beberapa jenis proyek konstruksi, seperti jalan, jembatan, atau konstruksi lainnya. Sebab proporsi biaya untuk sumberdaya pada tiap jenis proyek tidak sama.
- 3) Analisis mengenai proporsi sumberdaya ini harus dikaji lebih luas lagi dengan mempertimbangkan aspek teknis maupun non teknis.
- 4) Terkait dengan adanya pengaruh inflasi terhadap proporsi biaya proyek, maka pada perencanaan awal sebelum masa konstruksi dimulai, pihak terkait harus melakukan penelitian detail terhadap faktor pembiayaan seperti keadaan perekonomian secara makro ke depan dengan memperhitungkan kenaikan harga akibat inflasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahan, Tengku, 2005, *Analisis Efisiensi Penggunaan Alat Berat*, UII, Yogyakarta.
- Fatima, Ima, dan Soemardi, Biemo, W. 2005, *Studi Pemodelan Matematis Karakteristik Kurva Kemajuan Pekerjaan Konstruksi*, Penelitian Departemen Teknik Sipil, ITB.
- Hermiaty, Dessy, *Pemodelan dan Analisis Proporsi Upah Tenaga Kerja pada Proyek Konstruksi*, Tesis Magister Manajemen Konstruksi, UII, 2007
- Purbandono, Rahmat, *Pengaruh Strategi Dan Taktik Terhadap Kesuksesan Tahap Operasionalisasi Proyek*, Jurnal manajemen, 2007
- Soeharto, Iman, 2005, *Manajemen Proyek : dari konseptual sampai operasional*, jilid 1-2, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Stukhart, G. (1995). *Construction Materials Management*, Newyork, Marcel Dekker, Inc.
- Sugiyono, 2001, *Metode Penelitian Bisnis, cetakan ketiga*, Alfabeta, Bandung.