

Penggunaan Metode ABC (*Activity Based Costing*) Layanan Laboratorium Terpadu; Studi Kasus Di Fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih Jayapura, Papua

The Use of Activity-Based Costing (ABC) Methods in Integrated Laboratory Services: A Case Study at the Faculty of Medicine, Cenderawasih University, Jayapura, Papua

Dais Iswanto^{*1}

¹Universitas Cenderawasih Jayapura, Indonesia

*Email Co-Authors: yabansay@gmail.com

Info Artikel

DOI: 10.33369/pelastek.v5i2.43952

Kata Kunci:

ABC (*Activity Based Cost*),
Laboratorium pendidikan,
Biaya operasional,
Perencanaan Keuangan,
Pendidikan Kedokteran

Abstrak

Laboratorium memiliki fungsi dan peran sangat penting terhadap kualitas hasil pembelajaran di Perguruan Tinggi. Hal ini membutuhkan tatakelola keuangan yang profesional, transparan, berkeadilan dan prioritas sesuai kebutuhan nyata di Laboratorium. Penggunaan metode konvensional memiliki berbagai kekurangan sehingga pemilihan metode ABC (*Activity Based Cost*) mampu memberikan berbagai keunggulan dalam menyusun perencanaan keuangan yang dibutuhkan. Tujuan penelitian untuk menghitung dan melakukan analisis total jumlah biaya yang dibutuhkan selama mahasiswa menjalankan studi di level kesarjanaan kedokteran. Dat dikumpulkan melalui wawancara nara sumber, data keuangan, dan observasi langsung untuk mendukung penyusunan semua aktivitas laboratorium secara nyata. Hasil penelitian membuktikan jumlah total biaya operasional setiap tahun di laboratorium terpadu mencapai Rp.1.376.000.000,- dengan beban biaya setiap mahasiswa sebesar Rp. 12.509.090,- untuk setiap tahun. Sehingga beban tarif yang harus diberikan setiap mahasiswa per bulan sebesar Rp. 1.042.424,-. Kesimpulan penelitian membuktikan bahwa metode ABC lebih efektif dan mampu menggambarkan kebutuhan operasional laboratorium pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih. Penelitian memberikan manfaat praktis dan data penting untuk riset lanjutan khususnya topik perencanaan keuangan laboratorium berbasis aktivitas dan aspek pendukung lainnya.

Keywords:

*Activity-Based Cost (ABC),
educational laboratory,
operational costs, financial
planning, medical education.*

Abstract

The laboratory has a very important function and role in the quality of learning outcomes in Higher Education. This requires professional, transparent, fair financial management and priorities according to the real needs in the Laboratory. The use of conventional methods has various shortcomings so that the

	<i>selection of the ABC (Activity Based Cost) method can provide various advantages in preparing the required financial planning. The purpose of this study is to calculate and analyze the total amount of costs required during students' studies at the undergraduate level of medicine. Data was collected through interviews with sources, financial data, and direct observation to support the preparation of all laboratory activities in real terms. The results of the study prove that the total annual operational costs in the integrated laboratory reach Rp. 1,376,000,000, - with a cost burden per student of Rp. 12,509,090, - for each year. So the tariff burden that must be given to each student per month is Rp. 1,042,424, -. The conclusion of the study proves that the ABC method is more effective and able to describe the operational needs of educational laboratories at the Faculty of Medicine, Cenderawasih University. This research provides practical benefits and important data for further research, particularly on the topic of activity-based laboratory financial planning and other supporting aspects.</i>
Riwayat Artikel: Diterima: 1 Agustus 2025 Revisi: 2 Agustus 2025 Diterima: 20 November 2025	Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC-BY-SA. 

PENDAHULUAN

Perguruan Tinggi sebagai wadah formal dalam rangka menyelenggarakan pendidikan di level Universitas membutuhkan berbagai sarana penting termasuk laboratorium pendidikan. Istilah laboratorium berasal dari bahasa latin yang berarti "tempat bekerja" selanjutnya didefinisikan sebagai gedung tertutup atau ruang terbuka yang berfungsi untuk melakukan kegiatan ilmiah. Aktivitas ilmiah dalam laboratorium pendidikan berupa kegiatan penelitian, eksperimen, training, dan kegiatan serupa lainnya dengan dukungan berbagai fasilitas (Fauzia & Mukhaiyar, 2022; Giawa et al., 2022). Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah (PP) No.5 tahun 1980, laboratorium memiliki fungsi untuk kegiatan pengajaran, pendidikan, dan penelitian. Peran laboratorium untuk mengembangkan kompetensi motorik dan intelektual, membentuk optimisme dan merangsang keingintahuan peserta didik (Cahyaningrum et al., 2019).

Laboratorium sebagai bagian integral penyelenggaraan pendidikan menyerap biaya untuk menjalankan fungsi fungsinya. Kajian terdahulu menerangkan bahwa biaya yang dibutuhkan laboratorium bervariasi menurut desain, implementasi, tata kelola, level kerumitan, kecanggihan, sistem pemeliharaan, dan kebutuhan fasilitas yang diperlukan (Minhas et al., 2023; Voros, 2012). Kajian baru baru menunjukkan bahwa metode perhitungan biaya laboratorium menggunakan activity base cost (ABC) menemukan jumlah biaya tinggi mencapai 62,5 % untuk kebutuhan operasional laboratorium (Segovia-garc & Mart, 2023). Kebutuhan biaya yang tinggi akan menciptakan kondisi laboratorium ideal dengan berbagai peralatan modern dengan efektifitas yang tinggi. Selain itu, kondisi tersebut akan meningkatkan keakurasian pengukuran dan ketelitian, perluasan secara fungsional, untuk kepentingan penelitian maupun pendidikan (Zuev et al., 2018).

Perhitungan satuan biaya /unit cost laboratorium selama jenjang studi sarjana kedokteran dibutuhkan untuk mendapatkan data real tentang biaya seluruh layanan atau kegiatan laboratorium secara komprehensif. Selain itu, hal ini berguna untuk data yang akurat dalam penetapan tarif, rencana anggaran yang lebih profesional, evaluasi dalam efisiensi, serta informasi ilmiah sebagai dasar pengambilan keputusan yang bersifat manajerial. Saat ini perhitungan biaya laboratorium belum dilakukan secara optimal dan konvensional. Pada hal, fakta di lapangan ditemukan laboratorium bagian yang menyerap biaya tinggi dalam operasional sehari-hari. Penggunaan metode konvensional adalah menghitung unit cost secara rata-rata belum memikirkan level penggunaan semua sumber daya setiap kegiatan hal ini mengakibatkan perhitungan tidak akurat, distorsi kurang efisiensi.

Untuk itu, pemilihan metode *Activity Based Cost (ABC)* merupakan tindakan tepat untuk perhitungan unit cost pada perencanaan pengelolaan Laboratorium selama studi demi mendukung efisiensi dan efektifitas penggunaan biaya. Metode ABC merujuk pada sebuah metode yang mengacu pada perhitungan biaya untuk mendapatkan gambaran seluruh kegiatan organisasi dan menghitung setiap kegiatan berdasarkan penggunaan sumber daya yang sesungguhnya. Cara tersebut untuk melakukan identifikasi berbagai kegiatan yang tidak efisien guna pengambilan keputusan dalam penetapan tarif yang tepat (Maryam, 2012). Definisi lain menyebutkan metode ABC adalah sebuah pendekatan untuk menetapkan biaya produksi secara tepat, akurat dengan mempertimbangkan biaya atas semua aktivitas sehingga penggunaan sumber daya jelas untuk kinerja atau produksi yang lebih maksimal (Utary & Subhan, 2018).

Penelitian berbagai perhitungan unit cost berdasarkan metode ABC telah banyak dilakukan, namun khusus unit cost metode ABC untuk laboratorium pendidikan bidang kedokteran sangat terbatas dan belum ada publikasinya. Metode tersebut merupakan pendekatan yang terstruktur untuk memperhitungkan semua kegiatan berdasarkan aktivitas aktivitas dan sumberdaya yang ada sehingga diperoleh hasil yang sangat optimal. Kajian terdahulu membuktikan penggunaan metode ABC di laboratorium mengungkapkan bahwa aktivitas yang dilibatkan seperti proses pendaftaran, inspeksi dan perawatan instrumen (Heriana et al., 2015). Kajian lain menjelaskan bahwa metode ABC di sekolah SMK Manokwari menunjukkan metode ABC tersebut lebih efektif, efisien dibandingkan dengan konvensional. Aplikasi metode ABC mampu memberikan hasil perhitungan yang akurat dan lebih dapat diandalkan sehingga semua aktivitas dapat dikelompokkan menjadi berbagai klasifikasi (Parastri et al., 2022).

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menerapkan metode *Activity Based Costing* dalam menghitung biaya satuan layanan laboratorium di Fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih. Urgensi penelitian ini untuk memperoleh referensi yang akurat dalam rangka pengambilan keputusan yang lebih transparan berdasarkan data ilmiah sehingga keputusan yang diambil lebih tepat.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan

Penelitian menggunakan metode studi kasus dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pemilihan metode ABC bertujuan untuk menghitung unit cost atau tarif yang akan diberlakukan untuk setiap mahasiswa kelak ketika mendaftar di awal tahun. Optimasi penggunaan sumberdaya dan semua aktivitas akan mendapatkan gambaran yang lebih tepat dalam rangka menjalankan proses pendidikan di laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih, Jayapura, Papua.

Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih Jayapura, Papua. Subjek penelitian terdiri dari semua jenis aktivitas atau kegiatan di laboratorium pendidikan kedokteran, kedua adalah data biaya langsung dan tidak langsung mengenai operasional kegiatan laboratorium dan ketiga beberapa informan seperti pranata laboratorium pendidikan, staf keuangan yang merupakan otoritas bagian keuangan di Fakultas.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan tiga metode seperti wawancara semi terstruktur dengan PLP, pengelola bagian keuangan. Sumber kedua dari analisa data keuangan yang tersedia di bagian keuangan fakultas, observasi untuk verifikasi jenis, urutan aktivitas, frekuensi penggunaan dan keterlibatan semua unsur.

Prosedur Analisis Data

Langkah langkah analisa data dilakukan dengan cara lima tahapan yang meliputi identifikasi pada semua kegiatan dalam proses penyelenggaraan operasional laboratorium dari aspek utama maupun aspek pendukung. Kedua semua aktivitas dihubungkan dengan cost driver yang sesuai dan terukur, seperti jam kerja, kuantitas pemakaian peralatan, jumlah layanan kegiatan praktikum. Selanjutnya melakukan alokasi biaya kegiatan dalam jenis layanan penyelenggaraan laboratorium berdasarkan unsur cost driver. Terakhir adalah penentuan biaya satuan atau perhitungan unit cost dari setiap layanan yang mengacu pada kegiatan yang konsumsi kemudian dibagi volume output layanan yang diperoleh. Hasil final dari semua adalah unit cost setiap layanan dan akan dibandingkan dengan cara tradisional sehingga diperoleh penilaian objektive antara kedua metode tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua aktivitas dan beban biaya di laboratorium selama jenjang sarjana di pendidikan tinggi di Fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih Jayapura digambarkan pada Tabel 1. Biaya yang disusun sesuai dengan kegiatan masing masing seperti bahan kimia, operasional, sampai dengan evaluasinya. Jumlah biaya terbesar tampak pada pembelian bahan kimia untuk kegiatan praktikum biomedis yang menyerap biaya sebanyak Rp. 100.000.000,- serta biaya pelatihan laboran /PLP (Pranata Laboratorium Pendidikan) dan dosen dengan jumlah yang sama. Kondisi tersebut menunjukkan lembaga memiliki atensi yang tinggi terhadap sumber daya manusia untuk kebutuhan kegiatan operasional dan pembelajaran di laboratorium. Jumlah biaya yang rendah seperti penggunaan biaya evaluasi untuk kuesioner dan kebutuhan pelaporan menyerap biaya Rp.1.000.000,- sebagai cerminan efisiensi untuk kebutuhan administrasi. Distribusi biaya menunjukkan antara kebutuhan operasional rutin, bersifat mendasar, untuk mewujudkan kondisi ideal kegiatan di laboratorium demi penyelenggaraan praktikum secara optimal. Temuan penelitian menunjukkan metode ABC tersebut menggambarkan transparansi, biaya aktivitas jelas, dan efisien. Hasil ini sejalan dengan kajian sebelumnya yang menyatakan metode ABC lebih efektif dan akurat dibandingkan metode tradisional, metode tersebut memuat jumlah variasi unit cost, jenis pelayanan dan kegiatan kegiatan nyata (Mathlubi & Lantara, 2017; Oastttamadea et al., 2019). Meskipun demikian, metode ABC memiliki kekurangan ketika menghadapi biaya biaya yang tak terduga pada anggaran yang jumlahnya terbatas (Tanjung & Santana, 2022).

Tabel 1. Identifikasi dan Klasifikasi Aktivitas Beserta Biaya

No	Aktivitas Biaya	Jumlah (Rp)
1	Praktikum biomedik 1	50,000,000
2	praktikum biomedik 2	50,000,000
35	Iswanto, Dais, 2025.	

3	praktikum patologi anatomi	30,000,000
4	praktikum patologi klinik	30,000,000
5	parktikum parasitologi	30,000,000
6	praktikum farmakodinamik	50,000,000
7	parktikum farmakokinetik	50,000,000
8	praktikum histologi	30,000,000
9	praktikum anatomi 1	30,000,000
10	praktikum anatomi 2	30,000,000
11	praktikum histologi 2	30,000,000
12	praktikum biokimia 1	40,000,000
13	praktikum biokimia 2	40,000,000
14	praktikum fisiologi 1	40,000,000
15	praktikum fisiologi 2	40,000,000
16	praktikum mikrobiologi	80,000,000
17	praktikum mikrobiologi 2	80,000,000
18	praktikum epidemiologi	30,000,000
19	praktikum epidemiologi lanjut	30,000,000
20	Penggunaan masker dan pelindung mata untuk setiap sesi.	3,000,000
21	Penanganan sampel laboratorium	1,000,000
22	Penulisan laporan hasil praktikum.	1,000,000
23	Pengisian kuesioner evaluasi praktikum oleh mahasiswa.	1,000,000
24	Penyediaan slide mikroskop untuk setiap sesi.	5,000,000
25	Penggunaan pipet dan tabung reaksi sekali pakai.	2,000,000
26	Pencucian alat-alat kecil setelah digunakan.	1,000,000
27	Penyiapan medium kultur untuk praktikum mikrobiologi.	2,000,000
28	Penggunaan reagen kimia untuk tes spesifik dalam praktikum.	15,000,000
29	Penggunaan Kertas Filter	1,000,000
30	Penggantian Media Kultur	2,000,000
31	Penggunaan Larutan Buffer	2,000,000
32	Penggunaan Pipet Mikropipet	2,000,000
33	Penggunaan Slide Mikroskop	2,000,000
34	Pembuangan Limbah Kimia	2,000,000
35	Penggunaan Centrifuge	2,000,000
36	Penanganan Spesimen Biologis	2,000,000
37	Penyediaan Buku Panduan Praktikum	5,000,000
38	Persiapan bahan dan alat sebelum setiap batch praktikum dimulai	2,000,000
39	Sterilisasi alat setelah batch praktikum selesai.	2,000,000
40	Penjadwalan praktikum untuk setiap batch.	2,000,000
41	Pembelian bahan kimia dalam jumlah besar untuk setiap batch.	100,000,000
42	Persiapan media dan solusi kimia dalam jumlah besar.	2,000,000
43	Sterilisasi alat sebelum batch dimulai.	2,000,000
44	Pengaturan tempat duduk dan peralatan sebelum praktikum dimulai.	2,000,000
45	Pembuangan sampah laboratorium setelah batch selesai.	2,000,000
46	Kalibrasi alat ukur sebelum batch praktikum dimulai.	2,000,000
47	Pengaturan dan penyimpanan ulang peralatan setelah batch selesai.	2,000,000
48	Pengumpulan dan analisis data hasil praktikum batch.	2,000,000

49	Pembaruan manual praktikum dan SOP sebelum batch baru dimulai.	2,000,000
50	Pengembangan kurikulum dan modul praktikum untuk setiap topik	5,000,000
51	Pelatihan dosen atau asisten laboratorium untuk topik praktikum tertentu.	100,000,000
52	Pengembangan dan revisi silabus praktikum untuk setiap topik.	6,000,000
53	Pembelian alat spesifik untuk topik tertentu	15,000,000
54	Pelatihan khusus untuk dosen dan asisten laboratorium pada topik tertentu.	100,000,000
55	Pembuatan video tutorial atau panduan untuk praktikum.	5,000,000
56	Pengadaan perangkat lunak analisis data khusus untuk topik tertentu.	8,000,000
57	Penyusunan soal ujian praktikum terkait topik tertentu.	3,000,000
58	Pengadaan buku referensi dan jurnal ilmiah terkait topik praktikum.	5,000,000
59	Pembuatan materi presentasi untuk pendahuluan setiap topik.	1,000,000
60	Penyediaan alat pelindung diri khusus untuk praktikum tertentu.	4,000,000
61	Penyusunan laporan hasil evaluasi dan umpan balik dari praktikum topik tertentu.	2,000,000
62	Biaya sewa dan pemeliharaan fasilitas laboratorium.	4,000,000
63	Biaya listrik dan air untuk operasional laboratorium secara keseluruhan.	10,000,000
64	Gaji staf laboratorium atas kebersihan dan pemeliharaan peralatan.	4,000,000
65	Pembayaran tagihan utilitas (listrik, air) untuk laboratorium.	2,000,000
66	Perawatan dan perbaikan fasilitas laboratorium.	10,000,000
67	Pengelolaan inventaris peralatan dan bahan laboratorium.	2,000,000
68	Pemeliharaan sistem keamanan laboratorium cctv	1,000,000
69	Pembaruan dan pemeliharaan perangkat IT dan jaringan laboratorium.	2,000,000
70	Pembelian alat pelindung diri umum (sarung tangan, masker) dalam jumlah besar.	12,000,000
71	Pengadaan dan pemeliharaan furnitur laboratorium (meja, kursi).	3,000,000
72	Penanganan limbah kimia dan biologis secara keseluruhan.	3,000,000
73	Penyusunan dan pemeliharaan dokumentasi keselamatan kerja.	3,000,000
74	Pelaksanaan audit internal dan eksternal laboratorium.	3,000,000
75	pengembangan tenaga plp	100,000,000

Berdasarkan Tabel 1 memberikan informasi struktur penyerapan biaya dan indikator kuantitatif driver dan unit cost (tarif unit). Data tersebut menunjukkan 95 batch menyerap biaya sebanyak Rp.100.000.000,- dengan setiap unit Rp.1.052.632,-. Data tersebut menggambarkan biaya bahan kimia yang digunakan untuk setiap praktikum (95) unit membutuhkan biaya Rp.1.052.632,-. Jumlah biaya tertinggi diketahui untuk kebutuhan perangkat lunak pada analisa data dan jenis praktikum bagian mikrobiologi dengan biaya masing masing Rp.8.000.000,-. Biaya untuk kertas saring dalam setiap uji sebesar Rp.10.000,- dan kegiatan sterilisasi dan pengumpulan alat sebanyak Rp.21.053,-. Representasi kegiatan dan jumlah biaya yang ditulis merefleksikan sifat prioritas, efisiensi, sumber daya dan berdasarkan kebutuhan rutin selama proses penyelenggaraan laboratorium pendidikan di fakultas Kedokteran universitas Cenderawasih. Dalam praktiknya penyusunan semua jenis aktivitas dan biaya mendapatkan berbagai tantangan tersendiri. Dalam kajian terdahulu menjelaskan bahwa biaya aktivitas unit levelakan dipengaruhi oleh kapasitas yang terpakai, penghematan sumber daya, dan

lingkungan (Fitriani, 2016). Sementara itu, pemakaian listrik, mesin dan unsur unsur lain secara efekti terbukti mampu meningkatkan optimalitas hasil (Khotimah, 2012).

Tabel 2. Kelompok Aktivitas Berdasarkan Cost Driver dan Tarif Per Unit

No	Aktivitas	Driver	CD	Jumlah /Rp	Tarif Unit/Rp
1	Praktikum Biomedik 1	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	50,000,000	5,000,000
2	Praktikum Biomedik 2	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	50,000,000	5,000,000
3	Praktikum Patologi Anatomi	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	30,000,000	3,000,000
4	Praktikum Patologi Klinik	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	30,000,000	3,000,000
5	Parktikum Parasitologi	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	30,000,000	3,000,000
6	Praktikum Farmakodinamik	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	50,000,000	5,000,000
7	Parktikum Farmakokinetik	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	50,000,000	5,000,000
8	Praktikum Histologi	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	30,000,000	3,000,000
9	Praktikum Anatomi 1	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	30,000,000	3,000,000
10	Praktikum Anatomi 2	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	30,000,000	3,000,000
11	Praktikum Histologi 2	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	30,000,000	3,000,000
12	Praktikum Biokimia 1	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	40,000,000	4,000,000
13	Praktikum Biokimia 2	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	40,000,000	4,000,000
14	Praktikum Fisiologi 1	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	40,000,000	4,000,000
15	Praktikum Fisiologi 2	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	40,000,000	4,000,000
16	Praktikum Mikrobiologi	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	80,000,000	8,000,000
17	Praktikum Mikrobiologi 2	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	80,000,000	8,000,000
18	Praktikum Epidemiologi	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	30,000,000	3,000,000
19	Praktikum Epidemiologi Lanjut	Jumlah praktikum yang dilakukan.	10	30,000,000	3,000,000
20	Penggunaan Masker dan Pelindung Mata untuk Setiap Sesi.	Jumlah sesi praktikum	120	3,000,000	25,000

21	Penanganan Sampel Laboratorium oleh Mahasiswa.	Jumlah sampel yang diproses.	5	1,000,000	200,000
22	Penulisan Laporan Hasil Praktikum.	Jumlah mahasiswa yang mengikuti praktikum	120	1,000,000	8,333
23	Pengisian Kuesioner Evaluasi Praktikum oleh Mahasiswa.	Jumlah mahasiswa yang mengikuti praktikum.	120	1,000,000	8,333
24	Penyediaan Slide Mikroskop Untuk Setiap Sesi.	Jumlah sesi praktikum	60	5,000,000	83,333
25	Penggunaan Pipet dan Tabung Reaksi Sekali Pakai.	Jumlah sesi praktikum	60	2,000,000	33,333
26	Pencucian Alat-Alat Kecil Setelah Digunakan.	Jumlah sesi praktikum	60	1,000,000	16,667
27	Penyiapan Medium Kultur Untuk Praktikum Mikrobiologi.	Jumlah sesi praktikum mikrobiologi	60	2,000,000	33,333
28	Penggunaan Reagen Kimia Untuk Tes Spesifik Dalam Praktikum.	Jumlah tes spesifik yang dilakukan	35	15,000,000	428,571
29	Penggunaan Kertas Filter	Jumlah uji laboratorium	100	1,000,000	10,000
30	Penggantian Media Kultur:	Jumlah sesi pengujian mikrobiologi	20	2,000,000	100,000
31	Penggunaan Larutan Buffer:	Jumlah sesi praktikum	12	2,000,000	166,667
32	Penggunaan Pipet Mikropipet:	Jumlah mahasiswa yang menggunakan mikropipet	120	2,000,000	16,667
33	Penggunaan Slide Mikroskop:	Jumlah sesi praktikum	60	2,000,000	33,333
34	Pembuangan Limbah Kimia:	Jumlah limbah kimia yang dihasilkan	25	2,000,000	80,000
35	Penggunaan Centrifuge:	Jumlah sesi yang menggunakan centrifuge	20	2,000,000	100,000
36	Penanganan Spesimen Biologis:	Jumlah spesimen biologis yang ditangani	20	2,000,000	100,000
37	Penyediaan Buku Panduan Praktikum:	Jumlah mahasiswa yang mengikuti praktikum	120	5,000,000	41,667
38	Persiapan Bahan dan Alat Sebelum Setiap Batch Praktikum Dimulai	Jumlah batch praktikum.	95	2,000,000	21,053
39	Sterilisasi Alat Setelah Batch Praktikum Selesai.	Jumlah batch praktikum.	95	2,000,000	21,053
40	Penjadwalan Praktikum Untuk Setiap Batch.	Jumlah batch praktikum.	95	2,000,000	21,053

41	Pembelian Bahan Kimia Dalam Jumlah Besar Untuk Setiap Batch.	Jumlah batch praktikum.	95	100,000,000	1,052,632
42	Persiapan Media dan Solusi Kimia Dalam Jumlah Besar.	Jumlah batch praktikum.	10	2,000,000	200,000
43	Sterilisasi Alat Sebelum Batch Dimulai.	Jumlah batch praktikum	95	2,000,000	21,053
44	Pengaturan Tempat Duduk Dan Peralatan Sebelum Praktikum Dimulai.	Jumlah batch praktikum.	95	2,000,000	21,053
45	Pembuangan Sampah Laboratorium Setelah Batch Selesai.	Jumlah batch praktikum.	95	2,000,000	21,053
46	Kalibrasi Alat Ukur Sebelum Batch Praktikum Dimulai.	Jumlah batch praktikum.	10	2,000,000	200,000
47	Pengaturan dan Penyimpanan Ulang Peralatan Setelah Batch Selesai.	Jumlah batch praktikum	95	2,000,000	21,053
48	Pengumpulan dan Analisis Data Hasil Praktikum Batch.	Jumlah batch praktikum.	95	2,000,000	21,053
49	Pembaruan Manual Praktikum dan SOP Sebelum Batch Baru Dimulai.	Jumlah batch praktikum.	95	2,000,000	21,053
50	Pengembangan Kurikulum dan Modul Praktikum untuk Setiap Topik	Jumlah topik praktikum yang dikembangkan	60	5,000,000	83,333
51	Pelatihan Dosen atau Asisten Laboratorium Untuk Topik Praktikum Tertentu.	Jumlah pelatihan yang diadakan per topik	4	100,000,000	25,000,000
52	Pengembangan dan Revisi Silabus Praktikum untuk Setiap Topik.	Jumlah revisi silabus per topik.	3	6,000,000	2,000,000
53	Pembelian Alat Spesifik untuk Topik Tertentu	Jumlah alat spesifik yang dibeli per topik.	4	15,000,000	3,750,000
54	Pelatihan Khusus untuk Dosen dan Asisten Laboratorium pada Topik Tertentu.	Jumlah pelatihan khusus yang diadakan per topik	4	100,000,000	25,000,000

55	Pembuatan Video Tutorial atau Panduan untuk Praktikum.	Jumlah video tutorial atau panduan yang dibuat per topik	20	5,000,000	250,000
56	Pengadaan Perangkat Lunak Analisis Data Khusus untuk Topik Tertentu.	Jumlah perangkat lunak yang diadakan per topik	2	8,000,000	4,000,000
57	Penyusunan Soal Ujian Praktikum Terkait Topik Tertentu.	Jumlah soal ujian yang disusun per topik	60	3,000,000	50,000
58	Pengadaan Buku Referensi dan Jurnal Ilmiah Terkait Topik Praktikum.	Jumlah buku referensi dan jurnal yang diadakan per topik	2	5,000,000	2,500,000
59	Pembuatan Materi Presentasi untuk Pendahuluan Setiap Topik.	Jumlah materi presentasi yang dibuat per topik	60	1,000,000	16,667
60	Penyediaan Alat Pelindung Diri Khusus untuk Praktikum Tertentu.	Jumlah alat pelindung diri yang disediakan per topik	150	4,000,000	26,667
61	Penyusunan Laporan Hasil Evaluasi dan Umpan Balik Dari Praktikum	Jumlah laporan evaluasi dan umpan balik yang disusun per topik	120	2,000,000	16,667
62	Biaya Pemeliharaan Fasilitas Laboratorium.	Luas area laboratorium (m ²).	3	4,000,000	1,333,333
63	Biaya Listrik dan Air untuk Operasional Laboratorium Secara Keseluruhan.	Jumlah kWh listrik dan meter kubik air yang digunakan	12	10,000,000	833,333
64	Gaji Staf Laboratorium Kebersihan dan Pemeliharaan Peralatan.	Jumlah jam kerja staf kebersihan dan pemeliharaan	2	4,000,000	2,000,000
65	Pembayaran Tagihan Utilitas (Listrik, Air) Untuk Laboratorium.	Jumlah tagihan utilitas bulanan	1	2,000,000	2,000,000
66	Perawatan dan Perbaikan Fasilitas Laboratorium.	Frekuensi dan kompleksitas perbaikan fasilitas	4	10,000,000	2,500,000
67	Pengelolaan Inventaris Peralatan dan Bahan Laboratorium.	Jumlah item inventaris yang dikelola	2	2,000,000	1,000,000
68	Pemeliharaan Sistem Keamanan Laboratorium Cctv	Jumlah perangkat keamanan yang terpasang	2	1,000,000	500,000

69	Pembaruan dan Pemeliharaan Perangkat IT dan Jaringan Laboratorium.	Jumlah perangkat IT dan titik jaringan yang dikelola	2	2,000,000	1,000,000
70	Pembelian Alat Pelindung Diri Umum	Jumlah alat pelindung diri yang dibeli	150	12,000,000	80,000
71	Pengadaan dan Pemeliharaan Furnitur Laboratorium (Meja, Kursi).	Jumlah furnitur yang dibeli dan dipelihara	5	3,000,000	600,000
72	Penanganan Limbah Kimia dan Biologis Secara Keseluruhan.	Jumlah volume limbah yang dihasilkan	60	3,000,000	50,000
73	Penyusunan dan Pemeliharaan Dokumentasi Keselamatan Kerja.	Jumlah dokumen keselamatan yang disusun dan diperbarui	4	3,000,000	750,000
74	Pelaksanaan Audit Internal dan Eksternal Laboratorium.	Frekuensi audit yang dilakukan.	2	3,000,000	1,500,000
75	Pengembangan Tenaga PLP	Jumlah PLP	4	100,000,000	25,000,000

Tabel perhitungan unit cost memuat aktivitas level unit (A), aktivitas level batch (B), aktivitas level produk (C) dan aktivitas level fasilitas (D (Tabel.3). Aktivitas level unit mencakup berbagai praktikum yang dilakukan di laboratorium. Beberapa aktivitas utama beserta biaya unit dan **cost driver (CD)** adalah sebagai berikut, jumlah biaya Tahunan laboratorium pendidikan untuk menjalankan proses penyelenggaraan operasional laboratorium. Angka yang dibutuhkan sebanyak Rp.1.376.000.000,- yang diperoleh dari semua biaya yang dibutuhkan selama jenjang sarjana pendidikan di fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih. Asumsi dengan rata rata jumlah mahasiswa 110 orang ditemukan tarif yang harus dibebankan mahasiswa sebesar Rp.12.509.090,- setiap tahunnya sehingga jumlah biaya bulanan yang harus di bayar mahasiswa untuk kebutuhan laboratorium sebanyak Rp. 1.042.424,-. Angka angka tersebut telah mencerminkan kebutuhan rutin di laboratorium terpadu FK Uncen dalam menjalankan proses pendidikan jenjang sarjana.

Temuan tersebut memberikan makna bahwa selama menempuh jenjang studi kedokteran tahap sarjana, alokasi khusus kegiatan laboratorium rata rata satu juta rupiah untuk setiap mahasiswa yang ada di FK Uncen. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa perhitungan yang ditetapkan berdasarkan seluruh data yang terkumpul menjadi landasan untuk mewujudkan optimalitas hasil di insitusi. Sejalan dengan pernyataan sebelumnya bahwa peningkatan hasil produksi atau output dapat terwujud dengan logis karena adanya pemanfaatan sumberdaya yang tepat, penggunaan fasilitas secara maksimal (Dwilista, 2013; Harianza, 2016).

Tabel 3. Hasil Perhitungan Unit Cost Per Tahun Asumsi Jumlah Mahasiswa 110 Orang.

No	Aktivitas	Tarif Per Unit (Rp)	CD	Jumlah/Rp
A.	Aktivitas Level Unit			

1	Praktikum Biomedik 1	5,000,000	10	50,000,000
2	Praktikum Biomedik 2	5,000,000	10	50,000,000
3	Praktikum Patologi Anatomi	3,000,000	10	30,000,000
4	Praktikum Patologi Klinik	3,000,000	10	30,000,000
5	Parktikum Parasitologi	3,000,000	10	30,000,000
6	Praktikum Farmakodinamik	5,000,000	10	50,000,000
7	Parktikum Farmakokinetik	5,000,000	10	50,000,000
8	Praktikum Histologi	3,000,000	10	30,000,000
9	Praktikum Anatomi 1	3,000,000	10	30,000,000
10	Praktikum Anatomi 2	3,000,000	10	30,000,000
11	Praktikum Histologi 2	3,000,000	10	30,000,000
12	Praktikum Biokimia 1	4,000,000	10	40,000,000
13	Praktikum Biokimia 2	4,000,000	10	40,000,000
14	Praktikum Fisiologi 1	4,000,000	10	40,000,000
15	Praktikum Fisiologi 2	4,000,000	10	40,000,000
16	Praktikum Mikrobiologi	8,000,000	10	80,000,000
17	Praktikum Mikrobiologi 2	8,000,000	10	80,000,000
18	Praktikum Epidemiologi	3,000,000	10	30,000,000
19	Praktikum Epidemiologi Lanjut	3,000,000	10	30,000,000
20	Penggunaan Masker dan Pelindung Mata untuk Setiap Sesi.	25,000	120	3,000,000
21	Penanganan Sampel Laboratorium oleh Mahasiswa.	200,000	5	1,000,000
22	Penulisan Laporan Hasil Praktikum.	8,333	120	1,000,000
23	Pengisian Kuesioner Evaluasi Praktikum oleh Mahasiswa.	8,333	120	1,000,000
24	Penyediaan Slide Mikroskop untuk Setiap Sesi.	83,333	60	5,000,000
25	Penggunaan Pipet dan Tabung Reaksi Sekali Pakai.	33,333	60	2,000,000
26	Pencucian Alat-Alat Kecil Setelah Digunakan.	16,667	60	1,000,000
27	Penyiapan Medium Kultur untuk Praktikum Mikrobiologi.	33,333	60	2,000,000
28	Penggunaan Reagen Kimia untuk Tes Spesifik dalam Praktikum.	428,571	35	15,000,000
29	Penggunaan Kertas Filter	10,000	100	1,000,000
30	Penggantian Media Kultur	100,000	20	2,000,000
31	Penggunaan Larutan Buffer	166,667	12	2,000,000
32	Penggunaan Pipet Mikropipet	16,667	120	2,000,000
33	Penggunaan Slide Mikroskop	33,333	60	2,000,000
34	Pembuangan Limbah Kimia	80,000	25	2,000,000
35	Penggunaan Centrifuge	100,000	20	2,000,000
36	Penanganan Spesimen Biologis	100,000	20	2,000,000
37	Penyediaan Buku Panduan Praktikum	41,667	120	5,000,000
Jumlah Aktivitas Level Unit		80,485,238		841,000,000

B.	Aktivitas Level Batch			
1	Persiapan Bahan dan Alat Sebelum Setiap Batch Praktikum Dimulai	21,053	95	2,000,000
2	Sterilisasi Alat Setelah Batch Praktikum Selesai.	21,053	95	2,000,000
3	Penjadwalan Praktikum untuk Setiap Batch.	21,053	95	2,000,000
4	Pembelian Bahan Kimia dalam Jumlah Besar Untuk Setiap Batch.	1,052,632	95	100,000,000
5	Persiapan Media dan Solusi Kimia Dalam Jumlah Besar.	200,000	10	2,000,000
6	Sterilisasi Alat Sebelum Batch Dimulai.	21,053	95	2,000,000
7	Pengaturan Tempat Duduk dan Peralatan Sebelum Praktikum Dimulai.	21,053	95	2,000,000
8	Pembuangan Sampah Laboratorium Setelah Batch Selesai.	21,053	95	2,000,000
9	Kalibrasi Alat Ukur Sebelum Batch Praktikum Dimulai.	200,000	10	2,000,000
10	Pengaturan dan Penyimpanan Ulang Peralatan Setelah Batch Selesai.	21,053	95	2,000,000
11	Pengumpulan dan Analisis Data Hasil Praktikum Batch.	21,053	95	2,000,000
12	Pembaruan Manual Praktikum dan SOP Sebelum Batch Baru Dimulai.	21,053	95	2,000,000
Jumlah Aktivitas Batch		1,642,105		122,000,000
C.	Aktivitas Level Produk			
1	Pengembangan Kurikulum dan Modul Praktikum untuk Setiap Topik	83,333	60	5,000,000
2	Pelatihan Dosen atau Asisten Laboratorium Untuk Topik Praktikum.	25,000,000	4	100,000,000
3	Pengembangan dan Revisi Silabus Praktikum untuk Setiap Topik.	2,000,000	3	6,000,000
4	Pembelian Alat Spesifik untuk Topik Tertentu	3,750,000	4	15,000,000
5	Pelatihan Khusus untuk Dosen dan Asisten Laboratorium pada Topik	25,000,000	4	100,000,000
6	Pembuatan Video Tutorial atau Panduan untuk Praktikum.	250,000	20	5,000,000
7	Pengadaan Perangkat Lunak Analisis Data Khusus untuk Topik Tertentu.	4,000,000	2	8,000,000
8	Penyusunan Soal Ujian Praktikum Terkait Topik Tertentu.	50,000	60	3,000,000
9	Pengadaan Buku Referensi dan Jurnal Ilmiah Terkait Topik Praktikum.	2,500,000	2	5,000,000
10	Pembuatan Materi Presentasi untuk Pendahuluan Setiap Topik.	16,667	60	1,000,000

11	Penyediaan Alat Pelindung Diri Khusus untuk Praktikum Tertentu.	26,667	150	4,000,000
12	Penyusunan Laporan Hasil Evaluasi dan Umpan Balik .	16,667	120	2,000,000
Jumlah Aktivitas PRODUK		62,693,333		254,000,000
D.	Aktivitas Level Fasilitas			
1	Biaya Pemeliharaan Fasilitas Laboratorium.	1,333,333	3	4,000,000
2	Biaya Listrik Dan Air untuk Operasional Laboratorium Secara Keseluruhan.	833,333	12	10,000,000
3	Gaji Staf Labkebersihan dan Pemeliharaan Peralatan.	2,000,000	2	4,000,000
4	Pembayaran Tagihan Utilitas (Listrik, Air) Untuk Laboratorium.	2,000,000	1	2,000,000
5	Perawatan dan Perbaikan Fasilitas Laboratorium.	2,500,000	4	10,000,000
6	Pengelolaan Inventaris Peralatan dan Bahan Laboratorium.	1,000,000	2	2,000,000
7	Pemeliharaan Sistem Keamanan Laboratorium CCTV	500,000	2	1,000,000
8	Pembaruan dan Pemeliharaan Perangkat IT dan Jaringan Laboratorium.	1,000,000	2	2,000,000
9	Pembelian Alat Pelindung Diri Umum	80,000	150	12,000,000
10	Pengadaan dan Pemeliharaan Furnitur Laboratorium (Meja, Kursi).	600,000	5	3,000,000
11	Penanganan Limbah Kimia dan Biologis Secara Keseluruhan.	50,000	60	3,000,000
12	Penyusunan dan Pemeliharaan Dokumentasi Keselamatan Kerja.	750,000	4	3,000,000
13	Pelaksanaan Audit Internal dan Eksternal Laboratorium.	1,500,000	2	3,000,000
14	Pengembangan Tenaga PLP	5,000,000	4	100,000,000
Jumlah Aktivitas Level Fasilitas		39,146,667		159,000,000
Jumlah Biaya Total Lab Terpadu/Sum Msg2 Level A,B,C,D				1,376,000,000
Jumlah Mahasiswa Per Angkatan				110
Jumlah Satuan Biaya Labter Per Tahun				12,509,090.91
Jumlah Satuan Biaya Labter Per Bulan				1,042,424.24

Dengan memilih metode ABC untuk perhitungan unit cost kebutuhan operasional laboratorium terpadu FK Uncen maka dapat diperoleh transparansi, efesiensi, perencanaan anggaran yang teliti, mewakili unit kegiatan paling kecil. Manfaat lain dari kegiatan tersebut dapat memperoleh informasi akurat yang kredibel dan dapat diuji untuk wilayah timur seperti di Jayapura, sehingga perbedaan nilai angka yang ditetapkan dapat berbeda beda dengan setiap wilayah. Data yang diperoleh akan mampu memberikan landasan untuk pengembangan, penilaian tindak lanjut demi memperoleh keputusan yang berkeadilan untuk menjamin mutu pendidikan.

KESIMPULAN

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perhitungan dan analisa struktur kebutuhan biaya di Laboratorium Terpadu Di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih Kota Jayapura. Pemilihan metode ABC dengan berbagai keunggulan memberikan dampak positif bagi institusi karena efisiensi, berbasis kebutuhan prioritas dan akuntabel. Hasil penelitian membuktikan jumlah biaya operasional tahunan sebesar Rp.1.376.000.000,- yang mencakup seluruh aspek level unit, batch, produk dan sarana dan prasarana laboratorium. Semua biaya tersebut akan dibebankan kepada mahasiswa dengan asumsi per angkatan sebanyak 110 mahasiswa maka beban tahunan bagi mahasiswa sebanyak Rp. 12.509.090,- sehingga beban biaya setiap bulan bagi mahasiswa sebanyak Rp.1.042.424,-. Kontribusi riset ini untuk memberikan data dasar perencanaan biaya rutin, transparan, berkeadilan, dan akuntabel sehingga mendukung mutu pembelajaran khususnya bidang laboratorium. Penelitian lanjutan dapat dilakukan fokus pada observasi longitudinal terhadap dinamika kegiatan atau aktivitas dengan perubahan jumlah mahasiswa. Hal ini akan membantu institusi untuk adaptif dalam menghadapi perubahan dunia pendidikan kedokteran secara umum.

REFERENSI

- Cahyaningrum, D., Muktiana Sari, H. T., & Iswandari, D. (2019). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Kecelakaan Kerja di Laboratorium Pendidikan. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 1(2), 41–47. <https://doi.org/10.14710/jplp.1.2.41-47>
- Dwilista, L. (2013). Perancangan Model Perhitungan Biaya Penyelenggaraan Pendidikan Mahasiswa dengan Pendekatan ABC. *Mathematics*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:164447427>
- Fauzia, D. S., & Mukhaiyar, R. (2022). Konsep Administrasi Laboratorium Pendidikan Teknologi Kejuruan di Departemen Teknik Elektro Universitas Negeri Padang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(2), 1–4. <https://doi.org/10.24036/jpte.v3i2.174>
- Fitriani, D. R. (2016). ANALISIS UNIT COST PEMERIKSAAN DI INSTALASI LABORATORIUM RSD MARDI WALUYO KOTA BLITAR DENGAN METODE TIME-DRIVEN ACTIVITY BASED COSTING (TDABC). *Mathematics*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:115119611>
- Giawa, E. S. P., Mary, T., & Samudra, A. A. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Laboratorium Pendidikan Informatika Universitas PGRI Sumatera Barat. *JURTEII: Jurnal Teknologi Informasi*, 1(2), 1–6. <https://doi.org/10.22202/jurteii.2022.5706>
- Harianza, A. (2016). *Faktor-faktor yang mempengaruhi temuan kepatuhan dalam audit laporan keuangan pemerintah daerah di Indonesia*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:79156836>
- Heriana, C., Kosasih, A., & Anjasmara, D. K. (2015). ANALISIS BIAYA DENGAN METODE ACTIVITY BASED COSTING (ABC) PADA PEMERIKSAAN RADIODIAGNOSTIK DI INSTALASI RADIODIAGNOSTIK RSUD LINGGAJATI KUNINGAN. *JURNAL KEBIJAKAN KESEHATAN INDONESIA*, 04(03), 90–96.
- Khotimah, N. (2012). ANALISIS PERHITUNGAN HARGA POKOK PRODUKSI DENGAN METODE ACTIVITY BASED COSTING (ABC) PADA PT. MUSTIKA RATU, TBK. *Engineering*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:115257766>
- Maryam, D. (2012). *Analisis Efisiensi Metode Tradisional dengan Metode Activity Based Costing (ABC) Terhadap Harga Pokok Produksi Pada CV. Faiz Jaya Sidoarjo* (Issue 0910223066).
- Mathlubi, A., & Lantara, M. S. P. h. I. W. N. (2017). ANALISIS PERHITUNGAN KOS SATUAN (UNIT COST) MAHASISWA BERBASIS ACTIVITY BASED COSTING SYSTEM DI FAKULTAS KEDOKTERAN, UNIVERSITAS GADJAH MADA, YOGYAKARTA. *Business, Economics*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:215909018>

- Minhas, N., Guray, Y. K., Sambhare, S., Potdar, V., Choudhary, M. L., Bhardwaj, S. D., & Abraham, P. (2023). Cost-analysis of real time RT-PCR test performed for COVID-19 diagnosis at India's national reference laboratory during the early stages of pandemic mitigation. *PloS One*, 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277867>
- Oasthttamadea, R., Manjas, M., & Yurniwati, Y. (2019). Analisis Unit Cost Pelayanan Unit Laboratorium Rumah Sakit Naili DBS Tahun 2017 dengan Metode Activity Based Costing (ABC). *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2S), 8. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i2s.952>
- Parastri, D. H., Hardiyanti, S., & Simanjuntak, V. (2022). Penerapan Metode Activity Based Costing (ABC) untuk Menghitung Biaya Satuan (Unit) Pendidikan (Studi Kasus Pada SMK Negeri 1 Manokwari Tahun Ajaran 2020 / 2021). *Lensa Ekonomi*, 16, 123–131. <https://doi.org/10.30862/lensa.v16i01.222>
- Segovia-garc, N., & Mart, E. (2023). education sciences Cost Analysis in Online Teaching Using an Activity Map. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci13050506>
- Tanjung, R., & Santana, J. A. (2022). Analisis Perhitungan Biaya Satuan (Unit Cost) Pada Pelayanan Pasien Rawat Jalan Diagnosa Jantung dengan Metode Activity Based Costing (ABC) Berbasis Clinical Pathway di RSUD dr. Slamet Garut Tahun 2021 (Studi Kasus di Project KJA DR. Indra Firmansyah). *Jurnal Akuntansi*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:256880785>
- Utary, A. R., & Subhan, M. (2018). Analisis penerapan metode activity based costing dalam menentukan besarnya tarif jasa rawat inap. *AKUNTABEL*, 15(1), 29–38. <https://doi.org/10.29264/JAKT.V15I1.2007>
- Voros, K. (2012). Financial Analysis of a Successful Multi-User Academic Laboratory. *19th Biennial University/Government/Industry, Micro/Nano Symposium (UGIM)*, 4577.
- Zuev, V. S., Kanaev, A. V, Mikheev, L. D., Mikheev, L. D., Baboshin, V. N., & Mikheev, L. D. (2018). Expansion of technological capabilities of the laboratory unit for determining the longitudinal stability of rods Expansion of technological capabilities of the laboratory unit for determining the longitudinal stability of rods. *Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/450/3/032022>