



## Visualisasi 3d Kampus Politeknik Negeri Sriwijaya menggunakan Teknik Subdivision Surface

Fithri Selva Jumeilah\*, Ariansyah Saputra, Trizaurah Armiani

*Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia*

\*e-mail korespondensi: [fithri.selva.jumeilah@polsri.ac.id](mailto:fithri.selva.jumeilah@polsri.ac.id)

**Abstract.** *In 2019, the pandemic changed human habits due to limited social interaction. This condition had an impact on the Sriwijaya State Polytechnic environment. Before the pandemic, every new student will participate in Basic Discipline Education (Diksarlin) as a campus introduction program. On the other hand, during the pandemic era, many new students did not recognize the layout of the building and the visualization of the buildings in the Polsri environment. Using the Subdivision Surface Modeling technique can overcome this by utilizing 3D visualization technology for the Polsri campus building. A 3D visualization of the Polsri campus building will be developed using the Blender application. This technology is expected that people, particularly new students, could visit the Polsri campus virtually from anywhere and anytime so that visitors are not confused while visiting the Polsri campus for real.*

**Keyword:** 3D, Subdivision surface modeling, Visualization, Blender

**Abstrak.** Kondisi pandemi yang terjadi dari tahun 2019 telah merubah kebiasaan manusia karena terbatasnya interaksi antar manusia. Hal ini juga berdampak pada lingkungan Politeknik Negeri Sriwijaya. Sebelum terjadinya pandemi setiap tahunnya mahasiswa baru akan mengikuti Pendidikan Dasar Kedisiplinan (Diksarlin) sebagai program pengenalan kampus. Setelah pandemi mahasiswa baru Polsri banyak yang belum mengenali tata letak gedung dan visualisasi dari gedung yang ada di lingkungan Polsri. Hal ini dapat diatasi dengan memanfaatkan teknologi visualisasi 3D untuk gedung Polsri dengan menggunakan teknik Subdivision Surface Modeling. Visualisasi 3D dari gedung kampus Polsri akan dibuat dengan menggunakan aplikasi Blender. Dengan adanya visualisasi ini masyarakat terutama mahasiswa baru dapat mengunjungi Polsri secara virtual dari mana saja dan kapan saja. Ketika pengguna mengunjungi kampus Polsri yang nyata mereka tidak bingung karena sudah terbiasa mengunjungi secara virtual.

**Kata kunci:** 3D, Subdivision surface modeling, Visualisasi, Blender

### PENDAHULUAN

Kondisi pandemi yang melanda dunia secara luas kerap menjadi penghalang untuk melakukan aktivitas tatap muka langsung. Keterbatasan interaksi antar manusia terutama dalam lingkungan Politeknik Negeri Sriwijaya (Polsri) dapat mengakibatkan tidak terlaksananya aktivitas-aktivitas yang akan diselenggarakan terutama aktivitas studi banding bagi para siswa dan kunjungan dari perguruan tinggi lainnya guna mendapatkan informasi terkait kampus Polsri. Selain itu, kendala lainnya yang dihadapi adalah keterbatasan biaya serta jangkauan yang jauh

untuk mengakses kampus Polsri jika yang akan melakukan kunjungan berada diluar kota. Salah satu alternatif yang bisa menggantikan kunjungan secara nyata adalah dengan pemanfaatan teknologi menggunakan visualisasi 3D.

Pemodelan 3D dari sebuah objek dapat dilihat sebagai proses yang menyeluruh mulai dari proses akuisisi data hingga berakhir dengan sebuah model virtual 3D yang interaktif secara visual [1]. Terdapat 4 metode modelling 3D yaitu *Polygon modelling*, *Bicubic parametric patch modelling*, *Constructive solid geometry* dan *subdivision surface modelling* [2]. Proses pembuatan visualisasi 3D ini dilakukan dengan *Software open-source* Blender. *Software* yang handal dan *free* menjadikan alasan penggunaan *software* ini [3].

Saat ini visualisasi digital menjadi sangat populer dengan penggunaan yang dapat diimplementasikan di berbagai bidang. Dalam dunia pendidikan, visualisasi secara 3D diterapkan sebagai media pembelajaran pengenalan huruf vokal [4]. Pemanfaatan teknologi 3D modeling juga diterapkan dalam sebuah visualisasi tata letak gedung dengan mengkombinasikan teknologi android menjadi sebuah tour virtual [5]. Penyajian informasi dengan 3D modeling dipadukan dengan teknologi *augmented reality* sebagai media pengenalan kampus STMIK Widya Cipta Dharma. Penelitian ini memanfaatkan teknologi terbaru sehingga objek-objek yang ditampilkan terasa seperti di lingkungan nyata [6].

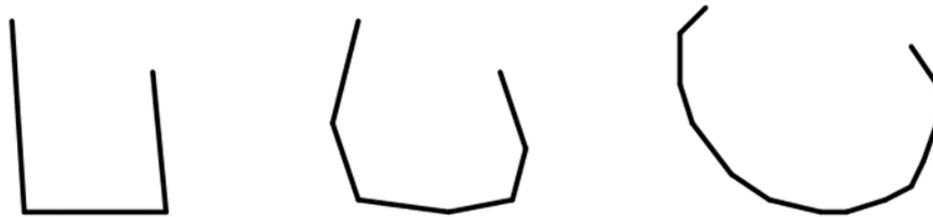
Perancangan animasi 3D menjadi media informasi yang dimiliki oleh Universitas Serambi Mekkah khususnya dalam informasi perkembangan sarana dan prasarana pada gedung fakultas teknik. Sasaran penelitian ini dilakukan agar dapat mensosialisasikan ke khalayak luas, sarana dan fasilitas apa saja yang ada di gedung tersebut dan dikemas dengan tampilan multimedia interaktif yang menarik [7]. Penelitian lainnya yang berkaitan dengan animasi 3D modeling yaitu pemodelan denah panggung dengan pendekatan *subdivision modeling* [8]. Tata letak panggung indoor sebagai bagian dari tata artistik. Memodelkan tata panggung yang baik harus memperhatikan komposisi dan keseimbangan panggung dengan banyak efek *lighting*, laser dan *sound system* yang besar.

Pendekatan *subdivision* modeling merupakan metode pemodelan polygonal 3D yang diawali oleh bentuk geometri. Teknik pemodelan *subdivision* digunakan untuk mengambil objek polygonal yang memiliki resolusi rendah dan meningkatkan resolusi menggunakan algoritma *smoothing* untuk membuat model resolusi tinggi. Cara kerja metode *subdivision* dimulai dengan mesh yang dasar, di revisi bentuk, kemudian membagi menjadi sub-mesh dan menambah detail. Hal ini dilakukan berulang sampai bentuk polygon yang diinginkan sudah tercapai.

Penelitian yang dilakukan oleh Catmull and Clark [9] dan Doo and Sabin [10] pada tahun 1978 menandai dikenalnya teknik *subdivision* untuk pemodelan permukaan. Ide dasar dari teknik *subdivision* dapat diketahui ketika G. de Rham menggunakan "*corner cutting*" untuk menggambarkan kurva halus. Pada tahun 1990 ide ini diakui dan penelitian mengenai teknik *subdivision* dimulai terutama dalam industri film. Kurva atau permukaan *subdivision* dapat didefinisikan sebagai batas penyempurnaan rekursif dari potongan linier kurva.

Gambar 1 menunjukkan contoh *subdivision* dari lengkungan/kurva. Pada objek paling kiri, kita mulai dengan 4 titik yang terhubung melalui 3 ruas garis lurus. Kemudian, titik baru ditambahkan di antara setiap 2 titik lama. Lokasi titik baru diperoleh dari rata-rata antara 2 tetangga yang langsung dan dua titik tetangga berikutnya. Karena mendapatkan 3 titik tambahan diantara 4 poin titik yang lama.

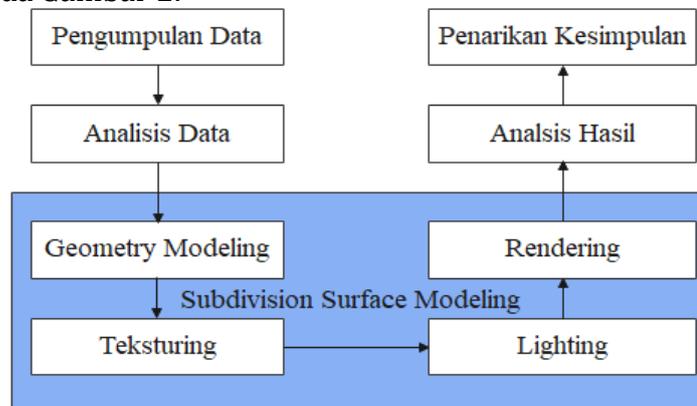
Dengan begitu, kurva linear sepotong-sepotong mulai terlihat lebih halus. Pengulangan proses akan memperoleh kurva linier yang makin halus.



**Gambar 1. Contoh subdivision**

## METODOLOGI PENELITIAN

Adapun tahapan penelitian dari penelitian Kerjasama dosen dan mahasiswa ini dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Langkah-langkah penelitian**

Tahapan penelitian ini terdiri dari langkah-langkah berikut:

### 1 Pengumpulan Data

Tahapan pertama diawali dengan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan berupa studi literatur yang berkaitan dengan penelitian ini dan data pendukung seperti data foto dan informasi gedung Politeknik Negeri Sriwijaya. Data yang dikumpulkan dapat berupa data primer atau sekunder.

### 2 Analisis data

Dari data yang telah diperoleh maka perlu dilakukan tahapan analisis data seperti untuk memperkirakan objek mana saja yang memiliki kesamaan, membuat daftar gedung dan objek yang akan dimodeling. Kemudian menentukan urutan modeling objek.

### 3 Geometry Modeling

Setelah mengetahui urutan gedung atau objek yang akan dimodeling maka akan dilakukan modeling yang diawali geometry dasar kemudian dilakukan subdivision sampai menyerupai bentuk nyatanya.

### 4 Texturing

Setelah dibuat modeling objek, untuk menambah kesan nyata dan mempertegas permukaan maka dibutuhkan texturing. Pada tahap ini dilakukan pemberian warna, tekstur pada permukaan objek.

### 5 Lighting

Objek yang telah dimodeling akan lebih hidup lagi agar menambah kesan realistis. Dengan adanya pencahayaan akan menciptakan bayangan dan refleksi pada objek.

#### 6 Rendering

Untuk mendapatkan hasil dari modeling, teksturing, dan lighting maka dibutuhkan tahapan rendering. Hasil render dari penelitian ini akan berupa foto dari modeling kampus Politeknik Negeri Sriwijaya dari beberapa sudut pandang untuk setiap objek yang telah dibuat.

#### 7 Analisis Hasil

Tahapan analisis hasil dilakukan ketika hasil render telah diperoleh. Pada tahap ini akan dilakukan penyebaran kuesioner kepada mahasiswa, dosen dan pegawai yang ada di Politeknik Negeri Sriwijaya. Tujuan dari kuesioner ini untuk memperoleh informasi mengenai penilaian terhadap visualisasi yang telah dihasilkan kepada para responden.

#### 8 Penarikan kesimpulan

Dari hasil kuesioner maka dapat ditarik kesimpulan apakah visualisasi yang telah dibuat sudah sesuai atau belum.

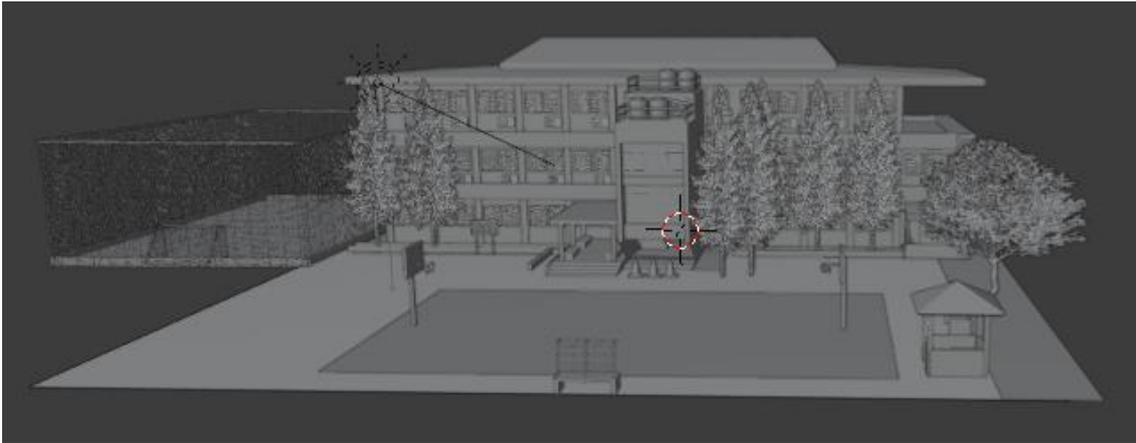
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data yang dikumpulkan berupa foto dan informasi gedung yang ada di Polsri, salah satunya adalah peta Kampus Polsri (Gambar 3).



**Gambar 3. Layout Kampus Polsri**

Gedung bangunan fisik utama yang terkait langsung dengan proses pembelajaran berjumlah 16 buah yang terdiri dari Kantor Pusat Administrasi (KPA), gedung kuliah, dan laboratorium/bengkel serta sarana fasilitas lainnya seperti fasilitas ibadah, gedung olahraga dan lainnya. Dari data foto yang telah diperoleh, dilakukan modeling gedung dengan menggunakan geometry modeling dasar. Kemudian, dilakukan manipulasi bentuk dengan menggunakan subdivision, ekstrude, loop cut, insert dan teknik lainnya sehingga membentuk objek yang diinginkan sehingga menghasilkan objek seperti Gambar 4.



**Gambar 4. Gedung Jurusan Teknik Komputer dan Manajemen Informatika sebelum texturing**

Setelah dilakukan modeling, dapat dilakukan tahapan texturing untuk menambah kesan nyata material yang digunakan pada setiap face objek. Dengan ditambahkan pengaturan pencahayaan yang dapat menambah efek kedalaman dan bayangan pada objek. Dari hasil penelitian ini diperoleh modeling gedung Polstri diantaranya gedung KPA dan gedung lainnya dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Gedung KPA dan lainnya**

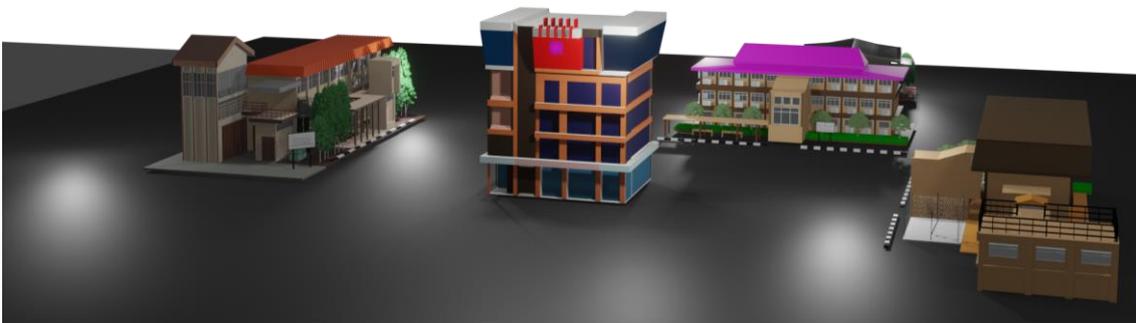
Selain itu, juga terdapat modeling gedung Jurusan Teknik Komputer dan Manajemen Informatika pada Gambar 6 dan Gambar 7 dan Gambar 8 gedung pendukung lainnya.



**Gambar 6. Gedung Jurusan Teknik Komputer dan Manajemen Informatika**



**Gambar 7. Gedung Perkuliahan dan Bengkel/Lab**



**Gambar 8. Gedung Graha dan Gedung Perkuliahan Jurusan Teknik Elektro**

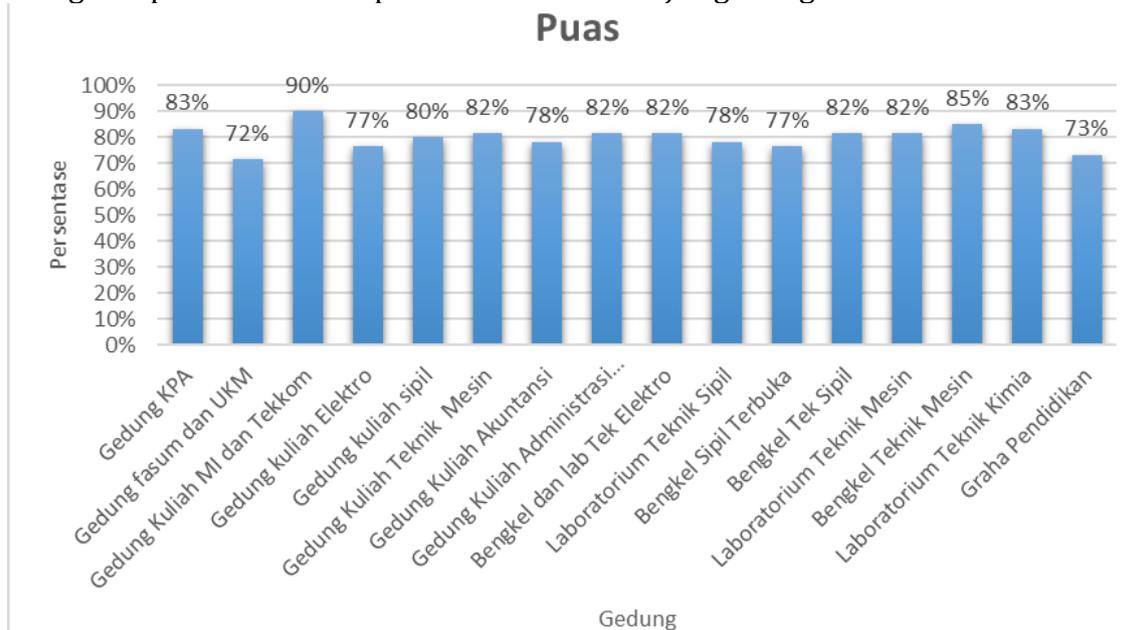
Berdasarkan hasil kuesioner mengenai penilaian kepuasan terhadap hasil visualisasi terhadap 60 responden maka didapatkan hasil di Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Kuesioner**

No	Gedung	Puas	Kurang puas	Tidak Puas	Responden
1	Gedung KPA	50	6	4	60
2	Gedung fasum dan UKM	43	12	5	60
3	Gedung kuliah MI dan Tekkom	54	6	0	60
4	Gedung kuliah Elektro	46	10	4	60
5	Gedung kuliah Sipil	48	9	3	60
6	Gedung Kuliah Teknik Mesin	49	11	0	60
7	Gedung Kuliah Akuntansi	47	8	5	60
8	Gedung Kuliah Administrasi Bisnis	49	10	1	60
9	Bengkel dan lab Tek Elektro	49	9	2	60
10	Laboratorium Teknik Sipil	47	4	9	60
11	Bengkel Sipil Terbuka	46	8	6	60
12	Bengkel Teknik Sipil	49	6	5	60
13	Laboratorium Teknik Mesin	49	9	2	60
14	Bengkel Teknik Mesin	51	6	3	60
15	Laboratorium Teknik Kimia	50	4	6	60
16	Graha Pendidikan	44	11	5	60

Pada Tabel 1, terdapat 3 skala penilaian yaitu puas, kurang puas dan tidak puas. Penilaian dilakukan pada setiap objek yang telah di divisualisasikan. Dari hasil diatas, penilaian terhadap 16 objek gedung yang divisualisasikan menunjukkan bahwa gedung kuliah MI dan Tekkom memiliki tingkat kepuasan yang paling tinggi

dibandingkan dengan objek lainnya. Gambar 9 adalah penyajian diagram batang mengenai persentase nilai puas untuk semua objek gedung.



**Gambar 9. Persentase Nilai Kepuasan**

Dari Gambar 9, nilai puas paling tinggi pada objek gedung kuliah MI dan Tekkom sebesar 90% sedangkan nilai puas paling kecil terdapat pada objek gedung fasum dan UKM (unit kegiatan mahasiswa) sebesar 72%. Dari hasil pengamatan yang ada, objek gedung kuliah MI dan Tekkom memiliki visualisasi yang baik dari segi geometry modeling dan texturing yang hampir menyerupai dengan kondisi nyata. Nilai tambah dengan teknik lighting yang diaplikasikan pada gedung ini membuat gedung terlihat lebih realistis.

Gedung fasum dan UKM memiliki nilai kepuasan paling rendah dan dinilai kurang menyerupai dengan keadaan nyata dikarenakan objek yang divisualisasikan menggunakan teknik texturing yang tidak maksimal dilakukan dalam mempertegas permukaan objek dan teknik lighting yang kurang maksimal dari semua sisi objek gedung.

Berdasarkan hasil rata-rata nilai kepuasan dari 16 gedung yang dinilai didapatkan rata-rata sebesar 80% responden puas dengan visualisasi gedung di kampus Polstri, 13% responden kurang puas dan sisanya 6% responden tidak puas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah menghasilkan sebuah visualisasi 3D kampus Politeknik Negeri Sriwijaya yang dapat digunakan sebagai media alternatif untuk melakukan kunjungan secara visual. Selain itu juga, hasil visualisasi ini juga dapat digunakan sebagai sarana promosi dan informasi mengenai kampus Polstri. Penilaian uji kelayakan hasil visualisasi ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner terhadap 60 responden dengan hasil presentase kepuasan sebesar 80% maka dapat dinyatakan bahwa hasil visualisasi ini layak dan menyerupai kondisi nyata yang ada. Adapun saran hasil penelitian ini berupa modeling gedung Polstri yang diharapkan dapat dimanfaatkan untuk penelitian selanjutnya.



## DAFTAR RUJUKAN

- [1] J. De Reu, "Image-Based 3D Modeling," *Encycl. Archaeol. Sci.*, vol. 21, no. September, pp. 1–4, 2018, doi: 10.1002/9781119188230.saseas0316.
- [2] T. Vernon and D. Peckham, "The benefits of 3D modelling and animation in medical teaching," *J. Vis. Commun. Med.*, vol. 25, no. 4, pp. 142–148, 2002, doi: 10.1080/0140511021000051117.
- [3] S. Dere, S. Sahasrabudhe, and S. Iyer, "Creating Open Source repository of 3D models of laboratory equipments using Blender," *2010 Int. Conf. Technol. Educ. T4E 2010*, pp. 149–156, 2010, doi: 10.1109/T4E.2010.5550044.
- [4] R. Pratama and R. D. M. Putri, "Penerapan Animasi 3D pada Media Pembelajaran Mengenal Huruf Vocal untuk Anak 2-4 Tahun," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 6, p. 1099, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020762175.
- [5] D. Dewantoro, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Visualisasi Gedung Sekolah 3D dengan Konsep Virtual Reality Berbasis Android," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, p. 42, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1866.
- [6] S. S. Wicida, "Berbasis Augmented Reality Pada Brosur," pp. 7–11.
- [7] B. Baihaqi, M. Maulinda, and M. Ulfa, "Perancangan Animasi 3D Gedung Fakultas Teknik Universitas Serambi Mekkah Sebagai Media Informasi," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, p. 79, 2019, doi: 10.32672/jnkti.v2i1.1420.
- [8] A. Chandra Wiratirta, "Pembuatan 3D Model Denah Panggung Menggunakan Teknik Subdivision Modeling," *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–14, 2018, doi: 10.32485/kopertip.v2i1.13.
- [9] E. Catmull and J. Clark, "Recursively generated B-spline surfaces on arbitrary topological meshes," *Computer-Aided Design*, vol. 10, no. 6, pp. 350–355, 1978. doi: 10.1016/0010-4485(78)90110-0.
- [10] D. Doo and M. Sabin, "Behaviour of recursive division surfaces near extraordinary points," *Computer-Aided Design*, vol. 10, no. 6, pp. 356–360, 1978. doi: 10.1016/0010-4485(78)90111-2.