



Strategi Pemberdayaan UMKM Melalui Penguatan Kelembagaan dan Menejemen Usaha Berbasis Ekonomi Hijau

Arif Budianto¹, Susi Rahayu², Halil Akhyar³, Moh. Bahtiar⁴, Hurnah⁵, Alfina Taurida Alaydrus⁶

Universitas Mataram, Indonesia¹⁻⁶
Email: halil.akhyar@staff.unram.ac.id

Abstrak

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas kelembagaan dan manajemen usaha pelaku UMKM di Desa Keroya, Kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur melalui pendekatan berbasis ekonomi hijau. Permasalahan utama yang dihadapi UMKM di desa tersebut antara lain lemahnya struktur kelembagaan, kurangnya pencatatan keuangan, minimnya strategi pemasaran, serta belum terintegrasinya praktik ramah lingkungan dalam kegiatan usaha. Metode kegiatan meliputi ceramah, pelatihan teknis, dan pendampingan langsung dengan melibatkan Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Lombok Timur serta tim pengabdian Universitas Mataram. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test, observasi partisipatif, dan wawancara mendalam. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap pentingnya kelembagaan, perencanaan usaha, dan prinsip ekonomi hijau. Beberapa UMKM mulai menerapkan pencatatan keuangan, pembagian peran dalam organisasi, serta inisiatif ramah lingkungan seperti pengelolaan limbah dan pengemasan berbahan daur ulang. Kesimpulannya, kegiatan ini berkontribusi terhadap peningkatan kemandirian UMKM dan tata kelola usaha desa yang berkelanjutan. Implikasi dari program ini dapat menjadi model replikasi bagi desa-desa lain dalam mengembangkan ekonomi lokal berbasis keberlanjutan.

Kata Kunci: ekonomi hijau, kelembagaan, manajemen usaha, pemberdayaan, UMKM

Abstract

This community service program aimed to enhance the institutional capacity and business management of MSME actors in Keroya Village, Aikmel District, East Lombok Regency through a green economy-based approach. The main challenges faced by local MSMEs included weak organizational structure, lack of financial recordkeeping, limited marketing strategies, and the absence of environmentally friendly practices in business operations. The activities were carried out through lectures, technical training, and direct mentoring involving the East Lombok Office of Cooperatives and MSMEs and the community service team from the University of Mataram. Evaluation was conducted using pre-tests and post-tests, participatory observation, and in-depth interviews. The results showed an increase in participants' understanding of the importance of institutional strengthening, business planning, and green economic principles. Several MSMEs began implementing financial recordkeeping, defining organizational roles, and initiating eco-friendly practices such as waste management and the use of recycled packaging materials. In conclusion, this program contributed to improving the

independence of MSMEs and sustainable village business governance. The program's outcomes also offer a potential model for replication in other villages aiming to develop local economies based on sustainability principles.

Keywords: green economy, institutional development, business management, empowerment, MSMEs

Article Info

Received date: 10th April 2025

Revised date: 17th April 2025

Published date: 19th April 2025

A. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu pilar utama dalam struktur perekonomian nasional yang berkembang dari aktivitas ekonomi masyarakat di berbagai pelosok desa. Peran UMKM sangat vital, terutama dalam menciptakan lapangan kerja, mendorong pertumbuhan ekonomi, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Menurut data Kementerian Koperasi dan UKM (2023), UMKM menyerap lebih dari 90% tenaga kerja dan berkontribusi sekitar 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Namun demikian, mayoritas UMKM di Indonesia, khususnya di wilayah pedesaan seperti Desa Keroya, Kecamatan Aikmel, masih menghadapi berbagai tantangan mendasar seperti lemahnya struktur kelembagaan, manajemen usaha yang belum optimal, dan rendahnya kapasitas sumber daya manusia (Suyatno dkk., 2024). Oleh karena itu perlu perencanaan yang matang oleh para pemangku kepentingan untuk mengimplementasikannya agar tercapainya keberhasilan dalam pengembangan desa (Purnamasari & Ramdani, 2018).

Pemberdayaan UMKM menjadi kunci penting dalam upaya memperkuat ekonomi desa dan mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), terutama pada tujuan ke-8 tentang pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi, tujuan ke-9 tentang industri, inovasi, dan infrastruktur, serta tujuan ke-12 mengenai konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab. Sejalan dengan tujuan pembangunan nasional yang menekankan pemberdayaan masyarakat secara merata, strategi penguatan kelembagaan dan manajemen usaha berbasis ekonomi hijau merupakan pendekatan

yang strategis untuk mewujudkan UMKM yang mandiri dan berkelanjutan (Munthe dkk., 2023).

Permasalahan yang dihadapi UMKM di Desa Keroya cukup kompleks. Di antaranya adalah kelembagaan usaha yang belum terstruktur dengan baik, kurangnya sistem pengelolaan manajemen usaha yang profesional, serta keterbatasan pemahaman terhadap praktik usaha yang ramah lingkungan. UMKM di desa ini juga belum mampu mengakses potensi ekonomi hijau secara optimal, padahal sektor pertanian dan peternakan yang mendominasi wilayah tersebut menyimpan peluang besar untuk dikembangkan secara berkelanjutan. Selain itu, keterbatasan dalam pengelolaan administrasi keuangan dan strategi pemasaran menjadi kendala utama dalam peningkatan produktivitas dan daya saing produk lokal (Utami & Nugroho, 2019). Berdasarkan kondisi tersebut, intervensi yang diprioritaskan adalah pada aspek penguatan kelembagaan dan manajemen usaha sebagai fondasi dalam mendorong transformasi UMKM menuju model usaha berbasis ekonomi hijau.

Secara teoritis, kelembagaan yang kuat memiliki peran penting dalam mengatur hubungan kerja, pengambilan keputusan, serta stabilitas organisasi. Kelembagaan juga mencerminkan sistem yang mengikat interaksi sosial berdasarkan norma, etika, dan aturan formal maupun informal yang mendukung pencapaian tujuan bersama (Pratama, 2019; Putri, 2019). Di sisi lain, manajemen usaha meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pengarahan, dan pengawasan terhadap sumber daya agar organisasi dapat mencapai tujuannya secara optimal (Basoly dkk., 2023). Menurut (Hanaysha, 2016), pemberdayaan merupakan strategi penting yang digunakan untuk meningkatkan kapasitas dan kemandirian masyarakat, yang dalam konteks UMKM, berarti membangun pondasi usaha yang lebih tangguh dan terstruktur.

Program pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh tim Universitas Mataram di Desa Keroya dirancang untuk merespon permasalahan tersebut dengan pendekatan edukatif. Kegiatan difokuskan pada pelatihan manajemen usaha dan

pendampingan kelembagaan UMKM, termasuk pengenalan praktik usaha berbasis ekonomi hijau. Tujuan dari program ini adalah untuk meningkatkan kapasitas kelembagaan UMKM, mengembangkan kemampuan manajerial pelaku usaha, serta memperkenalkan strategi bisnis yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dalam jangka panjang, program ini diharapkan dapat mendorong UMKM menjadi kekuatan ekonomi lokal yang mampu bersaing, sekaligus berkontribusi dalam mewujudkan pembangunan desa yang mandiri dan sejalan dengan prinsip-prinsip SDGs (Ramly dkk., 2020).

B. METODE

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan pemberdayaan masyarakat berbasis edukasi partisipatif dan pendampingan intensif, yang berfokus pada peningkatan kapasitas kelembagaan dan manajemen usaha pelaku UMKM di Desa Keroya, Kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur. Pemberdayaan dalam konteks ini mengacu pada upaya sistematis untuk mengembangkan potensi masyarakat lokal agar mampu mandiri secara ekonomi dan sosial. Pendekatan ini merujuk pada prinsip *capacity building* yang banyak digunakan dalam pengembangan organisasi berbasis masyarakat (Hanaysha, 2016).

Kegiatan ini berlangsung selama 2 hari, dilaksanakan oleh tim pelaksana bersama Universitas Mataram, serta melibatkan Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Lombok Timur sebagai mitra strategis. Tahapan awal program diawali dengan identifikasi permasalahan melalui observasi lapangan dan diskusi kelompok terfokus (FGD) yang melibatkan pelaku UMKM, aparat desa, dan pengurus Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) (Gambar 1). Hasil pemetaan menunjukkan bahwa permasalahan utama UMKM di Desa Keroya terletak pada lemahnya struktur kelembagaan serta rendahnya kapasitas manajerial dan akses terhadap praktik usaha berkelanjutan (Kementerian Koperasi dan UKM, 2023).



Gambar 1. Observasi dan diskusi dengan pihak-pihak terkait

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, intervensi program diarahkan pada dua fokus utama: (1) penguatan kelembagaan UMKM, yang mencakup pembentukan struktur organisasi, penguatan peran kelompok usaha, dan penyusunan dokumen legal seperti AD/ART; serta (2) pengembangan manajemen usaha berbasis prinsip ekonomi hijau, yaitu manajemen usaha yang tidak hanya berorientasi pada efisiensi dan profitabilitas, tetapi juga pada keberlanjutan lingkungan dan sosial (Nuttall & Crompton, 2012; Pratama, 2019).

Metode pelaksanaan kegiatan mencakup tiga pendekatan utama:

1. Ceramah dan sosialisasi: Memberikan pemahaman mendasar kepada peserta tentang pentingnya kelembagaan usaha, prinsip manajemen, serta nilai-nilai ekonomi hijau yang relevan dengan kegiatan usaha desa.
2. Pelatihan teknis: Diberikan kepada pelaku UMKM dalam bentuk workshop manajemen usaha. Materi pelatihan disusun berdasarkan fungsi-fungsi dasar manajemen yakni Planning (Perencanaan), Organizing (Pengorganisasian), Staffing (Pelaksanaan), Directing (Pengarahan), dan Controlling (Pengawasan). Kelima fungsi tersebut diadaptasi dari teori manajemen klasik yang dikembangkan oleh T. Hani Handoko dan digunakan dalam praktik UMKM untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha (Basoly dkk., 2023; Kementerian Koperasi dan UKM, 2023).

3. Pendampingan langsung: Mahasiswa KKN bertugas mendampingi pelaku usaha dalam menerapkan materi pelatihan ke dalam praktik operasional, termasuk membantu penyusunan rencana usaha, pencatatan keuangan, strategi pemasaran digital, serta pengelolaan sumber daya dan bahan baku secara berkelanjutan.

Pelatihan juga melibatkan narasumber dari Dinas Koperasi dan UKM yang memberikan bimbingan terkait penguatan kelembagaan berbasis kebijakan desa. Evaluasi program dilakukan secara berkala dan berlapis, menggunakan metode pre-test dan post-test, observasi partisipatif, serta wawancara mendalam untuk mengukur pemahaman peserta dan perubahan dalam pengelolaan usaha. Selain itu, aspek keberhasilan juga dinilai dari adanya penerapan pencatatan keuangan, keterlibatan dalam forum kelembagaan, serta adopsi strategi usaha yang lebih ramah lingkungan dan adaptif terhadap perubahan pasar.

Program ini diharapkan mampu membentuk model UMKM desa yang mandiri dan berdaya saing, serta menjadi contoh bagi wilayah lain di Lombok Timur. Secara umum, program ini memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan ekonomi lokal, sejalan dengan pernyataan Rekarti dan Meiwanto (Rekarti & Meiwanto Doktoralina, 2017), bahwa UMKM merupakan sumber pendapatan rumah tangga yang secara tidak langsung memperkuat struktur ekonomi mikro masyarakat.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penguatan Kelembagaan UMKM

Kelembagaan memegang peranan penting dalam menopang keberlangsungan organisasi usaha. Menurut (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1997), lembaga merupakan sistem sosial atau organisasi yang dibentuk untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam konteks UMKM, kelembagaan tidak hanya menjadi struktur administratif, tetapi juga menjadi sistem yang mengarahkan pola kerja sama dan pengambilan keputusan yang mengikat antar pelaku usaha

(Pratama, 2019; Putri, 2019). Hal ini juga mencerminkan norma dan nilai sosial yang menopang aktivitas ekonomi masyarakat, termasuk dalam pemenuhan kebutuhan dasar seperti pangan, sandang, dan kenyamanan hidup.

Kegiatan penguatan kelembagaan yang dilaksanakan selama dua hari di Desa Keroya berhasil mendorong kesadaran pelaku UMKM terhadap pentingnya memiliki struktur organisasi yang formal. Sebelum kegiatan ini, sebagian besar pelaku UMKM belum tergabung dalam struktur kelembagaan yang tertata dan belum memiliki dokumen dasar seperti AD/ART. Melalui sesi ceramah yang melibatkan Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Lombok Timur, peserta memperoleh pemahaman tentang bagaimana kelembagaan yang kuat mampu mendorong keberlanjutan usaha dan memperkuat akses terhadap program pembinaan pemerintah (Gambar 2) (Feriady, 2019).



Gambar 2. Pemaparan penguatan kelembagaan

Dampak nyata dari kegiatan ini terlihat dari terbentuknya struktur organisasi awal di beberapa kelompok usaha, penyusunan dokumen kelembagaan, serta pelaksanaan pertemuan berkala sebagai tindak lanjut. Selain itu, partisipasi aktif kelompok usaha meningkat sebagai bentuk strategi penguatan kelembagaan yang menyeluruh (Igirisa dkk., 2020).

2. Penataan Administrasi dan Manajemen Usaha

Pengelolaan administrasi dan manajemen usaha merupakan kunci utama dalam menciptakan UMKM yang berkelanjutan. Manajemen usaha, menurut (Basoly dkk., 2023), adalah proses pengorganisasian sumber daya

untuk mencapai tujuan organisasi secara efisien dan efektif. Manajemen tidak hanya soal mengatur, tetapi juga menciptakan sistem kerja yang terarah berdasarkan fungsi-fungsi utama: perencanaan (planning), pengorganisasian (organizing), pelaksanaan (staffing), pengarahan (directing), dan pengawasan (controlling) (Handoko dalam Kementerian Koperasi dan UKM, 2023).

Setelah pelatihan, pelaku UMKM mulai menerapkan perencanaan usaha sederhana, memisahkan keuangan pribadi dan usaha, serta mencatat arus kas secara rutin. Beberapa UMKM bahkan mulai mengembangkan strategi pemasaran digital melalui media sosial. Langkah-langkah ini menunjukkan peningkatan kapasitas manajerial yang signifikan dan berdampak pada efisiensi operasional UMKM. Hal ini konsisten dengan temuan (Basoly dkk., 2023) yang menyatakan bahwa tata kelola manajemen yang baik akan meningkatkan efektivitas bisnis secara menyeluruh.

3. Integrasi Prinsip Ekonomi Hijau

Salah satu elemen inovatif dari program ini adalah integrasi prinsip ekonomi hijau dalam pengembangan manajemen usaha. UMKM tidak hanya diarahkan untuk tumbuh secara ekonomi, tetapi juga dibekali dengan pemahaman pentingnya keberlanjutan lingkungan (Gambar 3). Prinsip ekonomi hijau yang menekankan pada efisiensi energi, pengurangan limbah, dan penggunaan sumber daya lokal disampaikan melalui diskusi dan studi kasus lapangan (UNEP, 2011).



Gambar 3. Pemaparan integrasi ekonomi hijau dalam pengembangan manajemen usaha

Hasil diskusi kelompok menunjukkan bahwa beberapa pelaku UMKM mulai mempertimbangkan pengemasan produk ramah lingkungan, memanfaatkan limbah organik sebagai kompos, serta mengganti bahan baku dari sumber yang lebih berkelanjutan. Integrasi ini menjadikan UMKM lebih adaptif terhadap tren pasar global yang semakin sadar lingkungan, sekaligus meningkatkan citra usaha mereka di mata konsumen lokal.

4. Dampak terhadap Tata Kelola UMKM

Perubahan positif juga tercermin dalam tata kelola UMKM secara menyeluruh. Berdasarkan hasil observasi lapangan, kelompok usaha yang sebelumnya tidak terstruktur kini mulai menjalankan rapat internal, membagi tugas sesuai peran, dan menyusun agenda kerja bersama. Selain itu, koordinasi antara UMKM dan pemerintah desa mengalami peningkatan, khususnya dalam pelibatan UMKM pada perencanaan pembangunan desa. Temuan ini memperkuat pernyataan (Ramly dkk., 2020), bahwa kelembagaan yang kuat dan manajemen usaha yang tertata rapi adalah prasyarat utama agar UMKM dapat berkembang sebagai pilar ekonomi desa.

5. Evaluasi Program dan Prospek Keberlanjutan

Evaluasi program dilakukan melalui pre-test, post-test, observasi partisipatif, serta wawancara mendalam kepada peserta. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa lebih dari 80% peserta mengalami peningkatan pengetahuan dalam hal kelembagaan dan manajemen usaha. Peserta juga merasa lebih percaya diri dalam mengelola usaha dan menyatakan komitmen untuk terus menerapkan pengetahuan yang diperoleh.

Meskipun program hanya berlangsung selama dua hari, pendekatan edukatif yang intensif serta pendampingan terbukti mampu menciptakan dampak yang signifikan terhadap perilaku pelaku UMKM. Hal ini sejalan dengan pendapat (Rekarti & Meiwanto Doktoralina, 2017) bahwa UMKM yang

berkembang dengan sistem manajerial yang baik akan berkontribusi terhadap kesejahteraan rumah tangga dan struktur ekonomi lokal secara menyeluruh.

D. KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat ini berhasil menunjukkan bahwa pendekatan edukatif partisipatif yang terfokus pada penguatan kelembagaan dan manajemen usaha berbasis ekonomi hijau dapat meningkatkan kapasitas pelaku UMKM di Desa Keroya secara signifikan. Kegiatan yang dilakukan selama dua hari secara intensif menghasilkan peningkatan kesadaran pelaku UMKM mengenai pentingnya struktur organisasi, pencatatan keuangan, dan strategi usaha berkelanjutan. Evaluasi program menunjukkan bahwa lebih dari 80% peserta mengalami peningkatan pemahaman dan berkomitmen untuk menerapkan hasil pelatihan dalam pengelolaan usaha mereka.

Penguatan kelembagaan melalui pembentukan struktur organisasi dan pertemuan berkala menjadi fondasi penting dalam meningkatkan kolaborasi pelaku usaha desa. Di sisi lain, penerapan prinsip ekonomi hijau, seperti efisiensi energi, pengurangan limbah, dan penggunaan bahan baku lokal, menjadi langkah awal menuju model usaha yang adaptif dan berwawasan lingkungan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan dampak langsung terhadap peningkatan kapasitas usaha masyarakat, tetapi juga mendukung upaya pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) di tingkat desa.

E. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram atas dukungan dalam pelaksanaan program ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Lombok Timur yang telah menjadi mitra strategis dalam pelatihan dan penguatan kelembagaan UMKM, serta pemerintah Desa Keroya dan para pelaku UMKM yang telah berpartisipasi aktif dalam seluruh

rangkaian kegiatan. Tak lupa, apresiasi diberikan kepada seluruh mahasiswa KKN Universitas Mataram yang telah memberikan kontribusi nyata dalam mendampingi pelaku usaha secara langsung. Kegiatan pengabdian ini merupakan kegiatan tim pengabdian dari sumber pendanaan Pengabdian Kepada Masyarakat dana Mandiri Universitas Mataram tahun 2025.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Basoly, R. A. I., Rauf, A., & Indriani, R. (2023). Manajemen Kelembagaan Usahatani Bawang Merah Di Kecamatan Paguyaman. *Agrinesia*, 7(2), 121–129.
- Feriady, M. (2019). Indonesian Journal Of Devotion And Empowerment The Initiation Of Joint Village-Owned Enterprises (Bumdes) To Increase The Economy Of Villages In Jambu Sub-District Semarang Regency Article Info Abstract. Dalam *Indonesian Journal Of Devotion And Empowerment* (Vol. 1, Nomor 1).
- Hanaysha, J. (2016). Testing The Effects Of Employee Empowerment, Teamwork, And Employee Training On Employee Productivity In Higher Education Sector. *International Journal Of Learning And Development*, 6(1), 164. <https://doi.org/10.5296/ijld.v6i1.9200>
- Igirisa, I., Isa, R. A., Tohopi, R., & Suparman. (2020). Institutional Strengthening Strategy Of Cocoa Farmer Group In Increasing Income Of Cocoa Farmers In Pohuwato Regency, Gorontalo Province. *International Journal Of Advanced Science And Technology*, 29(4), 2892–2898.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (1997). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Kartika.
- Kementerian Koperasi Dan Ukm. (2023). *Laporan Tahunan Umkm*.
- Munthe, A., Yarham, M., & Siregar, R. (2023). Peranan Usaha Mikro Kecil Menengah Terhadap Perekonomian Indonesia. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi (Jebmak)*, 2(3), 593–614.

- Nuttall, N., & Crompton, R. . (2012). United Nations Environmental Programme Unep : Annual Report 2011 : Stockholm 1972-Rio 2012. United Nations Environment Programme (Unep).
- Pratama, Pa. (2019). Manajemen Pengembangan Kelembagaan Dipondok Pesantren Darul A'mal Metro.
- Purnamasari, H., & Ramdani, R. (2018). Manajemen Pemerintahan Dalam Pembangunan Desa Di Desa Lemahabang Kecamatan Lemahabang Kabupaten Karawang. *Cosmogov: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 04(02), 160–172. <https://doi.org/10.24198/Cosmogov.V2i2.Xxxxx>
- Putri, S. (2019). Analisis Kinerja Kelembagaan Gapoktan Sidolestari Di Desa Tulus Rejo Kecamatan Pekalongan Kabupaten Lampung Timur.
- Ramly, A. R., Wahyuddin, Jullimursyida, & Mawardati. (2020). Business Analysis Of Village-Owned Enterprises (Bumdes): A Poverty Reduction Strategy. (Case Study Kuala Sub-District, Nagan Raya Regency), 10–17.
- Rekarti, E., & Meiwanto Doktoralina, C. (2017). Improving Business Performance: A Proposed Model For Smes. *Dalam European Research Studies Journal: Vol. Xx*.
- Suyatno, M. I. Y., Kusumawardani, A., & Suyatno, P. D. L. (2024). Penguatan Kapasitas Manajerial Umkm Di Sektor Kuliner Melalui Workshop Keuangan Dan Pengelolaan Bisnis. *Renata: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kita Semua*, 2(3). <https://doi.org/10.61124/1.Renata.104>
- Utami, W., & Nugroho, L. (2019). Going Concern Studies Of Government Social Enterprise In Indonesia Going Concern Studies Of Government Social Enterprise In Indonesia (Village Government Enterprises Case/Bumdes-Lebak Region, West Java Province-Indonesia. *Dalam International Journal Entrepreneurship And Management Inquiries Dergisi / Cilt 3 / Sayı (Vol. 5)*. <https://www.researchgate.net/publication/338215781>