

MÔ HÌNH TRIỂN KHAI SẢN XUẤT TINH GỌN TRONG DOANH NGHIỆP SẢN XUẤT CƠ KHÍ

LEAN MANUFACTURING IMPLEMENTATION MODEL IN MECHANICAL MANUFACTURING ENTERPRISES

Luu Quang Hiệu

Khoa Máy tàu biển, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Email: luuquanghieu@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT

Sản xuất tinh gọn là một chiến lược quan trọng giúp doanh nghiệp đạt được các mục tiêu cải thiện hiệu suất thông qua việc loại bỏ lãng phí, chuẩn hóa quy trình và cải tiến liên tục. Bài báo này phân tích việc áp dụng mô hình sản xuất tinh gọn trong doanh nghiệp cơ khí, tập trung vào các công cụ quan trọng như 5S, TPM, Kaizen, lập bản đồ luồng giá trị (VSM), và Kanban... Nghiên cứu tình huống tại Công ty Cơ khí Chính xác Việt Nhật Tân (VNT) cho thấy cần triển khai các công cụ Lean nhằm vào việc tăng hiệu suất, giảm lãng phí và nâng cao chất lượng sản phẩm. Kết quả nghiên cứu nhấn mạnh vai trò của sự cam kết từ lãnh đạo, sự tham gia của nhân viên và ứng dụng dữ liệu trong triển khai sản xuất tinh gọn. Nghiên cứu này cung cấp những góc nhìn hữu ích cho các doanh nghiệp sản xuất muốn áp dụng Lean để đạt sự phát triển bền vững và năng lực cạnh tranh cao.

Từ khóa: Sản xuất tinh gọn; Ngành cơ khí; Tối ưu hóa quy trình; Cải tiến liên tục.

ABSTRACT

Lean manufacturing is a key strategy that helps businesses achieve performance improvement goals by eliminating waste, standardizing processes, and continuously improving. This paper analyzes the application of the Lean manufacturing model in mechanical enterprises, focusing on key tools such as 5S, TPM, Kaizen, Value Stream Mapping (VSM), and Kanban... The case study at Vietnam-Japan Precision Mechanical Company (VNT) highlights the necessity of implementing Lean tools to enhance efficiency, reduce waste, and improve product quality. The research findings emphasize the importance of leadership commitment, employee engagement, and data-driven decision-making in Lean implementation. This study provides valuable insights for manufacturing enterprises looking to adopt Lean to achieve sustainable development and a competitive advantage.

Keywords: Lean manufacturing; Mechanical industry; Process optimization; Continuous improvement. 

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh hội nhập kinh tế toàn cầu và cạnh tranh ngày càng khốc liệt, các doanh nghiệp sản xuất cơ khí tại Việt Nam đang phải đối mặt với yêu cầu nâng cao năng suất, cải thiện chất lượng và tối ưu hóa chi phí sản xuất. Việc phát triển các mục tiêu ngắn hạn là không đủ để duy trì khả năng cạnh tranh. Điều quan trọng là phải phát triển các chiến lược sản xuất có thể tối ưu hóa hiệu quả của các hoạt động vận hành để cải thiện năng lực và tính linh hoạt trong thời gian dài. Mô hình sản xuất tinh gọn (Lean Manufacturing) được xem là “vũ khí” chiến lược giúp doanh nghiệp đạt được những mục tiêu đó.

Hệ thống sản xuất tinh gọn có nguồn gốc từ Nhật Bản do Taichi Ono, một kỹ sư tại Toyota, sáng lập sau khi ông nghiên cứu khái niệm Hệ thống sản xuất Ford (FPS). Tuy nhiên, thuật ngữ “tinh gọn” lần đầu tiên được John Krafcik [1] giới thiệu và sử dụng để mô tả hệ thống sản xuất Toyota (TPS) do Ono thành lập. Womack, Jones và Roos [3] mô tả một doanh nghiệp sản xuất tinh gọn thường sử dụng ít hơn mọi thứ (hàng tồn kho ít, sản phẩm lỗi ít, giảm thời gian, nhân lực và diện tích phục vụ sản xuất) để đáp ứng tốt hơn nhu cầu của khách hàng trong khi sản xuất ra các sản phẩm chất lượng theo cách hiệu quả và tiết kiệm nhất.

Karim, Azharul [2] đã chỉ ra rằng, mục tiêu cuối cùng của việc triển khai hệ thống sản xuất tinh gọn trong một hoạt động là tăng năng suất, nâng cao chất lượng, rút ngắn thời gian hoàn thành và cũng như giảm chi phí. Mặc dù chiến lược tinh gọn có tiềm năng to lớn trong việc giảm thiểu mức tiêu thụ tài nguyên và tiết kiệm chi phí sản xuất, nhưng trong một số tình huống có thể dẫn đến gia tăng lãng phí, chi phí sản xuất và thời gian của nhà sản xuất do triển

khai không phù hợp hoặc hiểu sai về chiến lược.

Như vậy, sản xuất tinh gọn là một cách thức nhất định, xem xét mọi hoạt động theo quan điểm giá trị cho người tiêu dùng và giảm thiểu mọi loại tổn thất. Triển khai sản xuất tinh gọn là áp dụng các bộ phương pháp và công cụ trong sản xuất hàng hóa trong thời gian tối thiểu, với chi phí tối thiểu và chất lượng theo yêu cầu của người tiêu dùng, từ đó cho phép tăng hiệu quả và hiệu suất của các quy trình sản xuất, quản lý quy trình, sự hài lòng của khách hàng và phản ứng nhanh chóng, linh hoạt với những thay đổi trong môi trường bên ngoài [5].

Pakdin, Leonard [7] đã xác định các mảng chính của sản xuất tinh gọn bao gồm: tính linh hoạt; loại bỏ lãng phí; tối ưu hóa; giám sát quy trình và sự tham gia của mọi người. Các công cụ của sản xuất tinh gọn khác nhau được sinh ra từ những nguyên tắc trên. Tiến triển theo lịch sử phát triển của sản xuất tinh gọn, nhiều công cụ đã được hình thành rất nhiều công cụ (hơn 50 công cụ) và được áp dụng hiệu quả trong thực tiễn của các doanh nghiệp sản xuất trên toàn thế giới. Do đó, khi lựa chọn công cụ của sản xuất tinh gọn cần tùy thuộc vào hoàn cảnh của nhà sản xuất nhằm hướng đến giá trị được khách hàng thừa nhận và loại bỏ lãng phí không gắn với giá trị hướng đến.

2. TRIỂN KHAI CÁC CÔNG CỤ SẢN XUẤT TINH GỌN TẠI DOANH NGHIỆP SẢN XUẤT CƠ KHÍ

2.1. Tình hình hiện tại của công ty

Công ty TNHH Cơ khí chính xác Việt Nam Tân (VNT), thành lập vào năm 2012 là một doanh nghiệp chuyên cung cấp dịch vụ gia công cơ khí chính xác cho các khách hàng

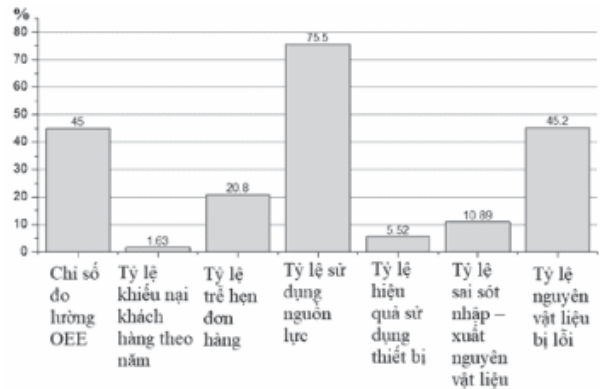
trong nước và nước ngoài, đặc biệt là các doanh nghiệp trong các khu công nghiệp, khu chế xuất. Quy trình sản phẩm tại VNT bao gồm 5 giai đoạn (Hình 1).



Hình 1. Quy trình sản xuất tại VNT

Sau khi nhận bản vẽ kỹ thuật theo yêu cầu của khách hàng từ phòng kinh doanh, phòng kỹ thuật sẽ tiến hành phân tích và đưa ra quy trình gia công sản phẩm theo yêu cầu. Quy trình gia công sau khi được thiết lập sẽ được triển khai xuống dưới xưởng sản xuất để các bộ phận dây chuyền liên quan tiến hành sản xuất gia công bằng máy CNC. Sản phẩm sau gia công CNC sẽ được tiến hành gia công ngủi thông qua các kỹ sư lành nghề tại công ty. Tại đây, sản phẩm sau gia công ngủi được tiến hành kiểm tra, đánh giá theo các tiêu chuẩn về chất lượng và yêu cầu của khách hàng. Những sản phẩm đảm bảo các tiêu chuẩn và yêu cầu về chất lượng sẽ được đóng gói đưa vào kho xuất hàng, những sản phẩm chưa đảm bảo sẽ được lưu trữ và tiến hành xử lý theo quy định của công ty.

Kết quả đánh giá các chỉ số đo lường hiệu quả vận hành sản xuất của doanh nghiệp (Hình 2) cho chúng ta có cái nhìn tổng quan về tình hình hoạt động sản xuất và quản lý hiện tại. Mục tiêu của doanh nghiệp cần cải thiện tỷ lệ sử dụng nguồn lực, giảm thiểu lỗi trong quá trình sản xuất, cải thiện chất lượng sản phẩm, cải thiện quy trình sản xuất và lập kế hoạch sẽ giúp giảm thiểu thời gian và tăng cường khả năng đáp ứng đúng hạn giao hàng.



Hình 2. Các chỉ số đo lường năng suất chất lượng của công ty VNT

2.2. Khuyến nghị các công cụ tinh gọn phù hợp doanh nghiệp sản xuất cơ khí

Bài báo giới thiệu các công cụ phù hợp với doanh nghiệp sản xuất cơ khí sẽ cho phép doanh nghiệp đề xuất những cải tiến liên tục và có giá trị cho doanh nghiệp và khách hàng. Triết lý sản xuất tinh gọn tập trung vào việc giảm chi phí và tăng doanh thu bằng cách loại bỏ một cách có hệ thống và liên tục tất cả các hoạt động không tạo ra giá trị gia tăng. Trong một thị trường cạnh tranh, tinh gọn là “giải pháp” cho các ngành sản xuất để tồn tại và thành công. Sản xuất tinh gọn giúp các tổ chức đạt được năng suất mục tiêu bằng cách giới thiệu các kỹ thuật và công cụ để áp dụng và để bảo trì, tập trung vào việc giảm thiểu và loại bỏ lãng phí, tạo văn hóa tổ chức.

2.2.1. Công việc chuẩn

Công việc chuẩn (Standard Work) là một yếu tố cốt lõi trong sản xuất tinh gọn, nhằm tạo ra sự nhất quán và hiệu quả cao trong quy trình sản xuất. Phương pháp này nhằm loại bỏ sự thay đổi và không nhất quán trong quá trình sản xuất bằng cách hướng dẫn công nhân thực hiện các hoạt động sản xuất theo các quy trình được xác định rõ ràng bao gồm: Quy trình

chi tiết; Thời gian tiêu chuẩn; Tiêu chuẩn chất lượng và an toàn. Khi mọi nhân viên làm việc theo cùng một quy trình đã được chuẩn hóa, doanh nghiệp sẽ đảm bảo được chất lượng sản phẩm ổn định và nhất quán. Công việc chuẩn tạo ra một điểm khởi đầu để so sánh và đánh giá hiệu quả, từ đó phát hiện các điểm yếu và đưa ra các sáng kiến cải tiến. Việc loại bỏ các bước không cần thiết và tối ưu hóa thời gian thực hiện giúp giảm thiểu các loại lãng phí như thời gian chờ đợi, vận chuyển không hiệu quả và tồn kho dư thừa. Đồng thời, với quy trình công việc được chuẩn hóa, việc đào tạo nhân viên mới trở nên dễ dàng hơn, đảm bảo họ nắm bắt đúng quy trình và tiêu chuẩn cần thiết ngay từ đầu.

2.2.2. Quản lý trực quan (Visual Management)

Quản lý trực quan là một thành phần không thể thiếu trong mô hình sản xuất tinh gọn, giúp doanh nghiệp sản xuất cơ khí nắm bắt tình hình sản xuất một cách nhanh chóng, đồng thời thúc đẩy quá trình cải tiến liên tục. Phương pháp sử dụng các công cụ hình ảnh như bảng hiển thị, chỉ số, biểu đồ, màu sắc và ký hiệu tiêu chuẩn để trình bày thông tin liên quan đến quy trình sản xuất. Mục đích là tạo ra một môi trường làm việc mà mọi nhân viên đều có thể nhanh chóng nhận biết tình trạng sản xuất và phát hiện các bất thường, từ đó cung cấp thông tin trực quan giúp đội ngũ nhân viên hiểu rõ tiến độ và hiệu quả của từng quy trình. Giúp nhận diện các điểm nghẽn, sai sót và lãng phí ngay khi chúng xảy ra để kịp thời khắc phục. Các công cụ quản lý trực quan có thể triển khai: Bảng chỉ số (KPI Boards); Biểu đồ và sơ đồ quy trình; Màu sắc và ký hiệu tiêu chuẩn; Bảng tường (Andon Boards).

2.2.3. Lập bản đồ luồng giá trị (Value Stream Mapping)

Lập bản đồ luồng giá trị (VSM) là phương pháp giúp doanh nghiệp sản xuất cơ khí có cái nhìn tổng thể về toàn bộ quy trình từ khi nhận nguyên liệu đến khi xuất thành phẩm. Qua đó, doanh nghiệp có thể nhận diện các hoạt động không tạo giá trị (lãng phí) và xác định những điểm cần cải tiến [4]. Để áp dụng phương pháp luận VSM, cần thực hiện theo năm bước: Lựa chọn một dòng sản phẩm chủ lực → Vẽ bản đồ hiện trạng → Phân tích và xác định điểm cải tiến → Đề xuất bản đồ tương lai → Triển khai và theo dõi. Việc lập bản đồ luồng giá trị không chỉ giúp doanh nghiệp sản xuất cơ khí nhìn rõ hiện trạng quy trình sản xuất mà còn tạo nền tảng cho các cải tiến liên tục theo triết lý Lean.

2.2.4. 5S

Công cụ tinh gọn 5S được phát triển tại Nhật Bản bởi Sakichi Toyoda, Kishiro Toyoda và Taiichi Ohno vào năm 1960 [1]. Áp dụng 5S trong sản xuất tinh gọn không chỉ giúp doanh nghiệp sản xuất cơ khí tạo ra một môi trường làm việc an toàn, ngăn nắp mà còn là bước đệm cho các hoạt động cải tiến liên tục khác trong mô hình Lean. Khi mỗi nhân viên đều hiểu và thực hiện nghiêm túc các nguyên tắc 5S, doanh nghiệp sẽ nhanh chóng nâng cao năng suất, cải thiện chất lượng sản phẩm và giảm thiểu lãng phí. Trong doanh nghiệp sản xuất cơ khí có thể triển khai theo năm bước: Seiri (Sàng lọc) - Kiểm tra toàn bộ các dụng cụ, máy móc và vật liệu đang sử dụng, phân loại và loại bỏ những vật dụng gây cản trở, đồng thời lưu trữ hoặc tái sử dụng những vật dụng còn giá trị; Seiton (Sắp xếp) - Định vị mỗi dụng cụ, máy móc ở vị trí cố định, tạo ra không gian làm việc khoa học, dễ dàng tiếp cận; Seiso (Sạch sẽ) - Thiết lập lịch trình dọn dẹp định kỳ cho các khu vực sản xuất, bao gồm cả máy móc và công cụ; Seiketsu (Tiêu chuẩn hóa) - Ghi chép lại các quy trình và

hướng dẫn, sau đó truyền đạt đến toàn bộ nhân viên để đảm bảo mọi người hiểu và thực hiện đúng quy trình; Shitsuke (Tinh tấn) - Định kỳ tổ chức đánh giá hiệu quả của 5S, từ đó đưa ra các biện pháp điều chỉnh và cải tiến phù hợp.

2.2.5. Kanban

Kanban là hệ thống kéo (pull system) sử dụng các tín hiệu trực quan – thường là các thẻ Kanban – để báo hiệu khi nào cần sản xuất thêm sản phẩm hoặc chuyển giao nguyên vật liệu giữa các công đoạn. Doanh nghiệp cần xác định rõ các công đoạn trong quy trình sản xuất nơi có khả năng xảy ra tồn kho hay chậm trễ, từ đó đưa vào hệ thống Kanban. Mỗi loại sản phẩm hoặc nguyên liệu sẽ được gắn với một thẻ Kanban chứa thông tin về số lượng, thời điểm đặt hàng hay sản xuất, giúp kích hoạt quá trình sản xuất khi cần thiết. Để hệ thống hoạt động hiệu quả, toàn bộ nhân viên cần được đào tạo về cách sử dụng và ý nghĩa của các thẻ Kanban, cũng như hiểu được vai trò của mình trong việc duy trì luồng sản xuất ổn định. Thường xuyên giám sát hiệu quả của hệ thống Kanban qua các chỉ số như mức tồn kho, thời gian chờ và hiệu suất sản xuất, từ đó điều chỉnh quy trình để đạt được hiệu quả tối ưu.

2.2.6. Bảo trì năng suất toàn diện (TPM)

Bảo trì năng suất toàn diện (Total Productive Maintenance – TPM) là một triết lý quản lý và một hệ thống các hoạt động nhằm tối đa hóa hiệu quả sử dụng của máy móc thiết bị trong quá trình sản xuất [7]. Trong môi trường sản xuất tinh gọn, TPM không chỉ giúp giảm thiểu thời gian ngừng máy và hỏng hóc mà còn góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm và tối ưu hóa toàn bộ quy trình sản xuất tại các doanh nghiệp. Đối với doanh nghiệp cơ khí TPM có thể triển khai theo năm bước: Đánh giá hiện

trạng → Lập kế hoạch và đào tạo → Thiết lập chỉ số đo lường → Thực hiện bảo trì tự chủ → Liên tục cải tiến.

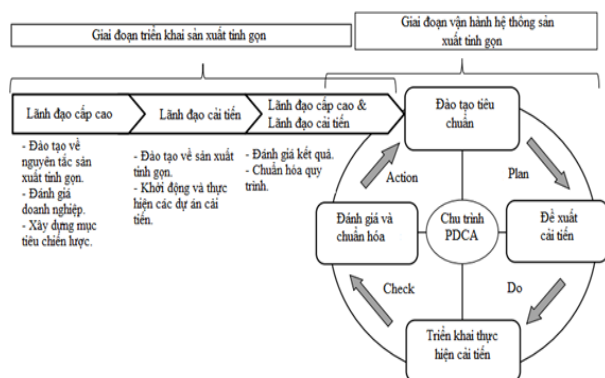
2.2.7. Hiệu quả thiết bị tổng thể (OEE)

Mục tiêu chiến lược của việc triển khai TPM là giảm thiểu sự cố máy móc bất ngờ làm gián đoạn sản xuất. Chỉ số hiệu quả thiết bị tổng thể (OEE) bao gồm kết quả từ tất cả các hoạt động sản xuất thiết bị vào một hệ thống đo lường giúp các nhóm sản xuất và vận hành cải thiện hiệu suất thiết bị và do đó giảm chi phí thiết bị. Việc áp dụng OEE giúp doanh nghiệp nhận diện các điểm gây lãng phí trong quá trình vận hành thiết bị và xây dựng cơ sở cho cải tiến liên tục theo mô hình sản xuất tinh gọn. Nếu mục tiêu chính của TPM là loại bỏ hoặc giảm thiểu mọi tổn thất liên quan đến hệ thống sản xuất để cải thiện hiệu quả sản xuất chung. Đo lường OEE là cơ bản để xây dựng và thực hiện chiến lược cải tiến TPM.

3. GIẢI PHÁP TRIỂN KHAI SẢN XUẤT TINH GỌN TẠI DOANH NGHIỆP

Sản xuất tinh gọn giúp doanh nghiệp cơ khí giảm lãng phí, tăng năng suất và nâng cao chất lượng sản phẩm. Để hình thành hệ thống sản xuất tinh gọn tại một doanh nghiệp, việc đào tạo các nhà lãnh đạo thay đổi và triển khai một số dự án thí điểm là chưa đủ. Cần phải thực hiện những thay đổi trong mọi quy trình của doanh nghiệp, bao gồm cả quy trình quản lý và hỗ trợ. Giai đoạn triển khai tinh gọn vào hoạt động của doanh nghiệp cần phát triển thành các quy trình tổ chức hệ thống, duy trì các tiêu chuẩn hiện hành và cải tiến liên tục.





Hình 3. Giới thiệu quy trình triển khai sản xuất tinh gọn

Quy trình triển khai sản xuất tinh gọn tại doanh nghiệp sản xuất cơ khí có thể phân chia ra nhiều giai đoạn. Trước tiên, thực hiện đào tạo cho đội ngũ quản lý cấp cao, lãnh đạo cải tiến về triết lý sản xuất tinh gọn, xác định đây là hệ thống tổ chức liên tục cải tiến nhằm xây dựng tất cả các quy trình thành một luồng liên tục tạo ra giá trị. Lãnh đạo cần hiểu rằng Lean không chỉ là một tập hợp các công cụ cải tiến mà còn là một hệ thống quản lý toàn diện, hướng đến loại bỏ lãng phí, tối ưu hóa quy trình và gia tăng giá trị cho khách hàng. Nội dung đào tạo cho các nhóm lãnh đạo cần có sự tương đồng để không có những mâu thuẫn trong giai đoạn triển khai và tổ chức sản xuất tinh gọn. Xác định tình trạng doanh nghiệp để người lập kế hoạch hành động tiếp theo, cũng như giảm thiểu rủi ro khi sử dụng các phương pháp và công cụ mới. Khởi xướng dự án và đào tạo nhóm làm việc, với sự tham gia của đội ngũ lãnh đạo sẽ tạo ra sự hứng khởi trong quá trình thực hiện. Tiếp đến triển khai dự án, đánh giá và phân tích kết quả một cách có hệ thống các dự án đã triển khai. Trong đó, tiến hành đánh giá việc đạt được các mục tiêu đã đề ra, đồng thời đánh giá các quy trình ảnh hưởng đến việc đạt được các mục tiêu này, cũng như đánh giá tác động của những thay đổi đến các quy trình quan trọng khác của doanh nghiệp. Bước cuối

cùng là chuẩn hóa cải tiến và phê duyệt tiêu chuẩn. Chuẩn hóa là cần thiết để hình thành các quy tắc thực hiện các hành động nhất định với sự tham gia của tất cả những người thực hiện quy trình nhằm đạt được các mục tiêu đã đề ra.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã phân tích việc áp dụng giải pháp sản xuất tinh gọn tại các doanh nghiệp sản xuất cơ khí, đặc biệt là trong việc tối ưu hóa quy trình sản xuất và giảm thiểu lãng phí. Quy trình sản xuất tinh gọn, khi được triển khai đúng cách, có thể mang lại nhiều lợi ích về hiệu quả, chất lượng và năng suất lao động.

Thông qua nghiên cứu, tác giả nhận thấy rằng việc áp dụng các công cụ Lean như 5S, TPM, Kaizen, và các nguyên lý Lean cơ bản đã giúp các doanh nghiệp cơ khí không chỉ cải thiện năng suất mà còn cải thiện chất lượng sản phẩm và giảm thiểu chi phí sản xuất. Các chỉ số về hiệu quả sử dụng thiết bị, tỷ lệ sản phẩm lỗi và tỷ lệ hao hụt nguyên vật liệu sẽ được cải thiện rõ rệt sau khi áp dụng các giải pháp này.

Tuy nhiên, một thách thức lớn trong việc áp dụng Lean là thay đổi văn hóa tổ chức và sự tham gia của nhân viên vào quá trình cải tiến liên tục. Điều này yêu cầu sự chỉ đạo mạnh mẽ từ lãnh đạo cấp cao cũng như việc đào tạo nhân viên để họ có thể nhận thức rõ vai trò và lợi ích của việc áp dụng Lean trong công việc hàng ngày.

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: DT24-25.25. ❖

Ngày nhận bài: 20/02/2025

Ngày phản biện: 14/3/2025

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Ohno, Taiichi, “*Toyota production system: beyond large-scale production*”. CRC Press, 1988.
- [2]. Karim, Azharul, and Kazi Arif-Uz-Zaman. “*A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations*”. Business Process Management Journal 19, no. 1 (2013): 169-196.
- [3]. J. P. Womack, D. T. Jones, D. Roos, “*The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production*”. Macmillan Publishing Company, New York, 1990.
- [4]. Dal Forno, A., Pereira, F., Forcellini, F. and Kipper, L. (2014), “*Value stream mapping: a study about the problems and challenges found in the literature from the past 15 years about application of Lean tools*”. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 72, Nos. 5-8, pp.779-790.
- [5]. Maasouman, M. and Demirli, K. (2015), “*Development of a lean maturity model for operational level planning*”. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 83, Nos. 5-8, pp.1171-1188.
- [6]. Marodin, G. and Saurin, T. (2013), “*Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies*”. International Journal of Production Research, Vol. 51, No. 22, pp.6663-6680.
- [7]. Pakdil, F. and Leonard, K. (2014), “*Criteria for a lean organisation: development of a Lean assessment tool*”. International Journal of Production Research, Vol. 52, No. 15, pp.4587-4607.